

50252

DEC 10 50252

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

Alapítva
1902

Szerkeszti

BAKONYI GÁBOR

87. kötet

A 100 éve alapított folyóirat jubileumi kötete



MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2002

50252

50252

ÁLLATTANI KÖZLEMÉNYEK

A Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának folyóirata

87. kötet

A 100 éve alapított folyóirat jubileumi kötete

MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
Budapest

2002

Szerkesztő – Editor

BAKONYI GÁBOR

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Technikai szerkesztő – Technical Editor

KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Szerkesztőbizottság – Editorial Board

Dévai György

Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék, H-4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

Dóza-Farkas Klára

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

Farkas János

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

Györfly György

Szegedi Tudományegyetem, Ökológiai Tanszék, H-6722 Szeged, Egyetem u. 2.

Hornung Erzsébet

Szent István Egyetem, Ökológiai Tanszék, H-1077 Budapest, Rottenbiller u. 50.

Korsós Zoltán

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Mahunka Sándor

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Majer József

Pécsi Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Ökológiai Tanszék, H-7601 Pécs, Ifjúság útja 6.

Ponyi Jenő

Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutató Intézete, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.

Vásárhelyi Tamás

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Zboray Géza

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszervezettani Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c.

© Magyar Biológiai Társaság – Hungarian Biological Society, H-1027 Budapest, Fő u. 68.

Az Állattani Közlemények megjelenetését a Magyar Tudományos Akadémia és a
Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszéke támogatja.

A kiadásért felel a
Magyar Biológiai Társaság

Az Állattani Közlemények megrendelhető
a Magyar Biológiai Társaság címén.

ISSN 0002-5658

Újabb 100 év elé

BAKONYI GÁBOR

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Minden elfogultság nélkül állíthatom, hogy az Állattani Közlemények igazán különleges folyóirat. Száz hosszú évvel ezelőtt alapították. Azóta a történelmi, politikai, gazdasági kataklizmák dacára – két megszakítástól eltekintve – rendszeresen megjelenik (HORVÁTH 1994). Pedig az elmúlt száz év viharos történelme nem mindig kedvezett a folyóiratnak, sőt nem egyszer volt olyan korszak, amikor különösen nagy szellemi és anyagi erőfeszítéseket kellett hozni a zoológusoknak és támogatóiknak, hogy a lap megjelenhessen. Ne feledjük: folyóiratunk az olvasók kezébe került az első és a második világháború alatt csakúgy, mint a nagy gazdasági világválság idején.

Képzeljük el a situációt: amíg Budapestre bombaeső hullik, az Állattani Szakosztály továbbra is rendszeresen megtartja üléseit. 1944. október 13-án, a 442. ülésén például ÁBRAHÁM AMBRUS „Pressoreceptorok az aortaívben”, ZIMMERMANN ÁGOSTON „A házinyúl arterio-vénás anastomosisairól” és STOHL GÁBOR „A tengeri malac heréjének Leydig-féle köztisejtjeiről” ad elő. Miközben a városban irtózatot harcolnak, ÁBRAHÁM és ZIMMERMANN cikket ír az előadás anyagából, elküldi a szerkesztőnek, aki a kiadást előkészíti, az „Élet” Irodalmi és Nyomda Rt. pedig kinyomtatja az Állattani Közlemények 42. számát abban a reményben, hogy az olvasók várják a kötetet. És az Állattani Közlemények 1945. november 3-án megjelenik! Ahogy megjelenik azóta is, immár a 87., az alapítás 100. évfordulójára kiadott ünnepi kötet.

Az Állattani Közlemények hosszú vajúdas után lett önálló folyóirat. Két éven keresztül, 1900 és 1902 között, a Természettudományi Közlemények Pótfüzeteként jelent meg. Az első „igazi” szám 1902. március 1-én került az olvasók kezébe. Ebben nem olvashatunk hosszú indoklást a megjelenés szükségéről, célkitűzésekről, vágyakról és lehetőségekről. Alig esik szó az ünnepi pillanatról. Szakmai kérdésekről szóló dolgozatok töltik meg a füzetet. Látszik, hogy a lap alapításával és kiadásával, az elvi alapozással kapcsolatos kérdéseket az előző években már szakmai körökben megtárgyalták, megírták, most a lényegre, a szakmai tartalomra koncentrálnak.

Ebben a kötetben olvasható „Az Állattani Közlemények szabályzata”, amely lényegében, főbb pontjait tekintve megegyezik a jelenleg érvényben lévővel. Ahogy a folyóirat nyomdai arculata, a címlap megjelenése sem sokat változott napjainkig. Elődeink derűs bizakodása abban, hogy egy hosszú életű folyóiratot hoztak létre, megnyilvánul „Az Állattani Közlemények ügyrendje” 2. pontjában is. Itt ugyanis arról van szó, hogy „A kik az állattani folyóiratra alapítványt tesznek, egyszer s mindenkorra legalább 100 (egyszáz) koronát fizetnek a folyóirat megindítása és fennállhatása érdekében s ennek fejében a folyóirat egy példányát élethossziglan kapják.” Ma már tudjuk, hogy ez az ügyrendi pont aligha volt betartható. A belőle felsejlő bizakodás azonban példaadó számunkra is.

A mögöttünk álló száz év, folyóiratunk története, elődeink erőfeszítése a folytatásra kötelez. Nem tehetünk mást az után, hogy az 1944. május 19-én tartott szakosztályi ülés elnöki megnyitójában ÉHIK GYULA a következőket mondta: „Vérözn, könnyáradat nem állíthat meg minket munkánkban, fanatikusan hinnünk kell egy szebb, egy jobb jövőben. Kardunk a toll, fegyverünk a mikroszkóp, csatánk a munka, s minden megjelent tudományos dolgozat egy-egy megnyert ütközetünk. Mutassuk meg, hogy kicsiny, de bátor csapat vagyunk...” Ma, sokkal kedvezőbb materiális körülmények között, erősen érezzük a folytatás kötelezettségét, és nem légből kapott az optimizmusunk, amikor azt gondoljuk, hogy ez sikeres lesz.

Folyóiratunk különleges azért is, mert most, a 21. század elején, egy viharos gyorsasággal globalizálódó és uniformizálódó világban, ahol a természettudomány nyelve – tetszik, nem tetszik – az angol, magyar nyelven közlő tudományos eredményeket az állattan köréből. Örzi, ápolja az állattani szaknyelvet, publikációs lehetőséget biztosít azoknak, akik eredményeiket idegen nyelven nem tudják, vagy akarják közreadni, foglalkozik a „hungaricum”-okkal, szól azokhoz az érdeklődőkhöz, akik először közelednek ehhez a szakterülethez, diákokhoz, akik komolyabb vonzódásukat a tárgyhöz ezen a folyóiraton keresztül érhetik el.

Ha körülnézünk Európában, a hazánkhöz hasonló nagyságú országokban, melyek nyelvét viszonylag kevesen beszélik, bizony nem sok ilyen folyóiratra bukkanunk. A zoológiai folyóiratok legtöbbje már elhagyta a nemzeti nyelvet és elsősorban angolul jelentet meg dolgozatokat. Vegyük csak Hollandia példáját. Az ottani zoológiai szakosztály folyóiratának alapítását „Archives Néerlandaises de Zoologie” néven 1872-ben határozták el, de első kötete csupán 1934-ben jelent meg. A holland nyelv mellett franciául és angolul is közölt cikkeket. 1968-ban azonban átalakították a folyóiratot, nemzetközi lett a szerkesztőbizottság és angol a hivatalos nyelv. Ma már valódi internacionális folyóirat.

Büszkeségünket erősítendő, támogassuk meg most az Állattani Közlemények különleges voltára vonatkozó érzésünket, szubjektív benyomásainkat, némi statisztikai búvárkodás alapján nyert eredménnyel is. A Magyarországra 1665 óta járó külföldi kiadványok közül 726 állattani témájú (Országos Széchényi Könyvtár 2002). Az európai kiadványok közül tekintsünk most el a világnyelveken, angolul, franciául, németül, olaszul, oroszul és spanyolul megjelenő folyóiratoktól, hiszen az ezeket megjelentető országokban bőven van anyanyelvi olvasója egy állattani folyóiratnak.

1. táblázat. Országos terjesztésű, jelenleg is az ország nyelvén megjelenő állattani folyóiratok Európában.

Cím	Alapítás	Nyelv	Kiadás helye
Bijdragen tot de dierkunde	1848	holland	Amszterdam
Comunicări de zoologie	1957/59	román	Bukarest
Przegląd zoologiczny	1957	lengyel	Varsó

Vessünk inkább most egy pillantást a „kis nyelveket” beszélő országok rendszeresen megjelenő, országos jelentőségű és az állattan minden ágát felölelő, tehát nem speciálisan malakológiai, ornitológiai, herpetológiai vagy entomológiai szakfolyóirataira. Azokra tehát, amelyek a mi Állattani Közleményünkkel tartalmi és publikáció-stratégiai szempontok szerint összevethetők. Az említett forrás-jegyzékben mindössze három ilyen folyóiratot találunk (1. táblázat).

A holland folyóiratot jóval hamarabb alapították, mint az Állattani Közleményeket. Megjelenése azonban nem volt folyamatos és rendszeres. 2000-ben még „csak” a 69. kötete jelent meg, amikor mi már a 85. kötetünket publikáltuk. A másik kettő jóval fiatalabb, mint az Állattani Közlemények. Joggal mondhatjuk tehát, hogy folyóiratunk egyedülálló Európában. Olyan különleges érték, aminek fenntartása, megóvása nemzeti érdek, hiszen a magyar nyelvű állattani szaknyelv és ezen keresztül – még ha csupán kis mértékben is – a magyar nyelv fennmaradásának, az Állattani Közlemények rendszeres megjelenése az egyik biztosítéka. Ne feledjük továbbá, hogy sok magyar anyanyelvű zoológus dolgozik határainkon kívül is. Az ő számukra nyilvánvalóan ez az egyetlen fórum, ha magyarul kívánják eredményeiket publikálni.

Nincs szükség itt arra, hogy a Közlemények részletes apologetikájára kitérjek, fennmaradásának részletes indokait kifejtsem. Szerencsére minden jel arra mutat, hogy a folyóirat létét, további megjelenését a szakma és minden érintett döntéshozó fontosnak látja, kiadását támogatja, elvben is, pénzzel is. Egy nagyon aktuális, jövőbe mutató kérdést azonban tárgyalni szeretnék. Az egységes Európában van-e létjogosultsága a jövőben nemzeti nyelvű természettudományos szakmai folyóiratnak? Mint láttuk, a legtöbb kis ország esetében a válasz: nem. A folyóiratok szerkesztő bizottságai nemzetközivé válnak, a folyóiratok angol nyelvűek lesznek, vagy több nyelven is közölnek dolgozatokat. Ilyen módon az olvasótábor népesebbé, a folyóirat valamely impakt faktor boldog tulajdonosává válhat.

Mit tehetünk mi az egyre élesedő versenyben? Hogyan lehet sikeres folyóiratunk a kiváló kutatási eredményeket tartalmazó, magas szakmai szintet képviselő dolgozatokért, a kelő ismertségért és elismertségért? Mindenek előtt gyorsnak kell lennie. Az újbóli félélévenkénti megjelenés a cél, hasonlóan az egykorvolt időkhöz, amikor hosszú időn keresztül, negyedévenként, máskor félélévenként rendszeresen megjelent a folyóirat. Sokan vannak – elsősorban a fiatalok között – akik eredményeiket szívesen látnák mihamarabb nyomtatásban is. Hiába, a publikációs kényszer mindenkit gyors eredményközlésre sarkall. Számukra kiváló lehetőséget nyújthat az Állattani Közlemények akkor, ha a dolgozat nyomtatott változata a kézirat leadása után hamarosan kézbe vehető.

A korszerűség és a szerzők nemzetközi versenyképességének segítése érdekében nem lehetetlen álom egy impakt faktor elérése sem, ahogy ez néhány magyar nyelvű folyóirat esetében (Növénytermelés, Magyar Állatorvosok Lapja, Magyar Kémikusok Folyóirata) már valóság. Természetesen az impakt faktor nem öncél, nem csupán a szerzők szakmai karrierjét segítő eszköz, hanem a minél magasabb szakmai színvonal kifejezője kell, hogy legyen. Ezt sürgette SOÓS LAJOS kétszer is, a 200. ülésen, amikor a Szakosztály addigi működését tekintette át, és a Szakosztály fennállásának 50. évfordulóját ünneplő 417. ülésen (SOÓS 1916, 1942), erre törekszem magam is, és ez a jövő egyik megkerülhetetlen feladata.

•

Ma Magyarországon igen sok kiváló zoológus dolgozik. Elég lesz csupán egy pillantást vetni a magyar zoológusok következő (88.) kötetben megjelenő, friss névjegyzékére, hogy igazolva lássuk ezt a megállapítást. Közülük számosan tartanak előadásokat az Állattani Szakosztályban és publikálnak az Állattani Közleményekben is, bár ezen a téren nem lehetünk elégedettek. Nagy nyomás nehezedik mindannyiunkra, hogy inkább nemzetközi folyóiratokban adjuk közre kutatási eredményeinket. Ismert iskolák, kutatóműhelyek léteznek Budapesten, Debrecenben, Egerben, Gödöllőn, Mosonmagyaróváron, Pécsen, Szegeden, Szombathelyen és másutt. Részben, a szakterület kiváló művelőire büszkén, részben a ter-

jedelmi korlátokat belátva, a kötet anyagának előkészítése során sajnálkozva kellett megállapítani, hogy nem közölhetünk minden arra érdemestől dolgozatot ebben a kötetben.

Így azután két vezérlő elv szerint állítottuk össze az ünnepi kötetet. Egyfelől a tudományos hierarchiában legmagasabban rangsorolt kollégáktól kértem dolgozatokat erre az alkalomra. A jelenlegi hazai állattani kutatásoknak ezt a szintjét a szakterületen publikáló akadémikusaink dolgozatai jegyzik. BERCZIK ÁRPÁD kivételével valamennyien, BÍRÓ PÉTER, JERMY TIBOR, MAHUNKA SÁNDOR, PAPP LÁSZLÓ és SÁRINGER GYULA küldtek is cikket ebbe a kötetbe. Rendkívül sajnálhatjuk, hogy BALOGH JÁNOS professzor Úr már nem tudta elkészíteni dolgozatát. Mindegyik munka valamely általános érdeklődésre számot tartó kérdés áttekintése, olyan összefoglaló, amelyet csupán az ő horizontjukról nézve, a számukra rendelkezésre álló információk birtokában lehetett kellő megbízhatósággal megírni.

A másik válogatási szempont kiinduló gondolata, hogy az Állattani Közlemények az Állattani Szakosztály folyóirata. Ezért szerepelnek dolgozattal azok az elnökök, akik a Szakosztályt az utóbbi években vezették (DÓZSA-FARKAS KLÁRA, VÁSÁRHELYI TAMÁS). Végezetül azok a tagtársak írtak cikket ebbe a kötetbe, akik az Állattani Szakosztály ülésein az utóbbi 10 évben a legtöbb előadást tartották (CSÖRGŐ TIBOR, KORSÓS ZOLTÁN, PONYI JENŐ, TÖRÖK JÁNOS). Az Állattani Közlemények, a Magyar Természettudományi Múzeum és a Fiatalok Természetismereti Klubjának szoros kapcsolatát jelzik KORSÓS ZOLTÁN és ROGOVSZKI ZOLTÁN cikkei. Többen, többféle minőségükben is szerepelhetnének itt, de természetesen mindenkitől csupán egy dolgozatot kértem. A szerzők tematikai és műfaji megkötések nélkül, saját belátásuk szerint választották ki témájukat és az annak megfelelő formát gondolataik közlésére.

Folyóiratunk eddigi történelme egy szívós, szakmaszerető közösség sikeres erőfeszítését jeleníti meg. Biztos vagyok abban, hogy érdemes ezeket az erőfeszítéseket folytatni, mert ennek, ahogy a múltban, úgy a jövőben is meg lesz az eredménye. Vessünk csak egy pillantást e témakörben jelen kötetünkben megjelent dolgozatokra, hogy ebbéli véleményünk megerősödjék. Erősen bízom abban, hogy – globalizáció ide, vagy oda – Földünkön a biológiai, nyelvi, társadalmi diverzitás nem csökken a jövőben elviselhetetlenül, talán a jelenlegi rossz tendenciákat is sikerül visszafordítani. Ha ez a vágyam valóra válik, akkor az *Állattani Közlemények* a következő 100 évben nem csupán az állattani eredmények közreadója, hanem virágzó magyar nyelvű folyóirat, a hazai zoológiai közélet élénkítője, a szakmai utánpótlás nevelésének melegágya, továbbá a hazai állattani közremények megtestesítője is lehet.

Irodalom

- HORVÁTH CS. (1994): Az Állattani Szakosztály folyóiratának bibliográfiai adatai a kezdetektől 1991-ig (Könyvészeti leírás). – Állattani Közlemények 78 (Suppl.): 179–187.
- ORSZÁGOS SZÉCHENYI KÖNYVTÁR (2002): Külföldi időszak kiadványok a magyar könyvtárakban 1665–2002. Nemzeti periodika adatbázis. CD-ROM, 10. kiadás Budapest.
- SOÓS L. (1916): Visszapillantás az Állattani Szakosztály eddigi működésére. – Állattani Közlemények 15: 31–43.
- SOÓS L. (1942): Szakosztályunk szerepe és hatása a magyar zoológiai életben. – Állattani Közlemények 39: 10–15.

Az Állattani Közlemények köszöntése

ANDRÁSSY ISTVÁN

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke,
Magyar Tudományos Akadémia Zootaxonómiai Kutatócsoportja, H–1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Szívből köszöntöm az Állattani Közleményeket 100 éves fennállása alkalmából. Szere-ttel köszöntöm a Főszerkesztőt, BAKONYI GÁBOR barátomat (és kiváló utódomat), vala-mint munkatársait, és mindazokat, akik mindent megtettek és megtesznek azért, hogy a fo-lyóirat tovább éljen, és betölthesse tudományos-kulturális életünkben azt a szerepet, ame-lyet alapítói, nagy nevű néhai szerkesztői neki szántak. Üdvözlöm a folyóirat minden szer-zőjét és olvasóját is.

VÁSÁRHELYI TAMÁS, az Állattani Szakosztály elnöke, a 900. ülésen (2000. januárjában) a Szakosztály egyik erősségeként emelte ki folyóiratunkat, az Állattani Közleményeket, amely „az egyik legrégebbi folyóirat a magyar tudományban”.

Száz esztendő egy szaklap életében igen nagy idő. Nem csak itthon, de nálunk szerencsé-sebb és tehetősebb országokban is kevés folyóirat akadhat, amely ily hosszú idő során fenn tudott maradni. Az Állattani Közlemények politikai rendszerektől, kultúrpolitikai irányel-vektől függetlenül bizonyítani tudta, hogy feladata: a magyar tudomány igaz szolgálata. És itt nem csak a „tudomány”, hanem a „magyar” szót is alá kell húznunk.

Jó Sorsom úgy hozta, hogy hosszú-hosszú éveken át egyik gondozója lehettem az Állat-tani Közleményeknek. A 82. kötet (1997) kis „Elköszönő”-jében említettem, hogy ez a fel-adat számomra nagyon sok örömet jelentett. A magyar zoológiai élet szinte minden szerep-lőjével, kézirateik-cikkeik révén, közvetlen kapcsolatba kerülhettem, közöttük azokkal a legendás „nagy öregekkel” is, akik ma már egy boldogabb hazából – hiszem! – kísérnek figyelemmel minket.

Nagy öröm tudnom, hogy jubiláló folyóiratunk a legjobb kezekben van. Szerkesztői, támogatói és szerzői azon vannak, hogy a Közlemények a hazai és az egyetemes tudomány szolgálatában álljon.

Legyen szabad, nem ünneprontásként, feltennem egy – itt és most nem idevalónak tűnő – kérdést: szükség van-e még az Állattani Közleményekre? Persze, ez a kérdés nem ben-nem merül fel. Akadt egyszer valaki, aki hozzám intézte. Mondván, manapság a tudomá-nyos eredmények közzétételére nemzetközi fórumok állnak rendelkezésre, az ismertetések nyelve pedig mindinkább – kötelezően (?) – egységessé válik.

A kérdés alapján véve nem jó, de ne kerüljük ki. Először ismét a Szakosztály Elnökét idézem (szabadon), aki felsorolván lehetőségeink jó és rossz oldalait, „fenyegetésként” ér-tékelte a magyar nyelv jelentőségének csökkentését, valamint azokat a törekvéseket, ame-lyek honi értékeink alulértékelésére irányulnak.

Hogy nagy múltú folyóiratunk mindezekig létezik, csak azt bizonyítja, hogy nagyon is szükség van rá. De állíthatjuk: ennyire, mint éppen manapság, talán soha nem volt szükség rá. Csak néhány érvet alátámasztásul.

1. Vannak és mindig is voltak, mint bármely más nemzet tudományos életében, olyan helyi kutatások és eredmények, amelyek elsősorban ránk, magyarokra tartoznak. Így, az állattan terén is. Olyanok, amelyek egy-egy hazai témával, itthoni aktualitással, kisebb-nagyobb földrajzi egységünkkel kapcsolatosak. Közzétételük nem különösebben érdekes a nagyvilág számára, viszont jelentős vagy érdekes lehet számunkra, magyarokéra. Ezek befogadására (is) hivatott az Állattani Közlemények. A magyar szöveghez csatolt idegen nyelvű kivonat ugyanakkor bárki más számára lehetővé teszi, hogy ha felkeltette érdeklődését valamely cikk, annak szerzőjével kapcsolatba léphessen.

2. Igen, az Állattani Közlemények magyar nyelvű folyóirat. Ezt, mint egykori szerkesztő, mindig is hangsúlyosan igyekeztem szem előtt tartani. Nekünk is vannak találó és jól hangzó szakkifejezéseink, amelyek elhagyása, idegen szavakkal történő felesleges helyettesítése önmagunk elleni vétkek. Lehetnek nyelvek, amelyek nyelvtani, szókincsbeli egyszerűségük vagy könnyű megtanulhatóságuk révén kimondottan alkalmasak arra, hogy „eszperantó” szerepet töltsenek be a nemzetközi tudományban. A magyar – másoktól tudjuk – nem könnyű nyelv. De páratlanul szép nyelv! Hihetetlenül gazdag kifejezésekben, árnyalatokban, fordulatokban. Erre leginkább azok a honfitársaink döbbennek rá, akiket az Élet más hazába sodort, és össze tudják hasonlítani új nyelvüket a régi anyanyelvvel. Semmi nem készíthet minket arra, hogy nyelvünket bármily téren is feladjuk. A „Nyelvében él a nemzet!” igaza minden kis nép számára életbevágóan fontos igazság. Fennmaradásának záloga. Magyar nyelvű folyóiratunk, ebben az ellentmondásoktól zsúfolt és nem mindenben szerencsés átalakulást mutató világban, missziót tölt be ezen a téren.

3. Ma nyitva vannak a határok úgyszólván minden tekintetben. A tudomány is nyitott, és adottak a lehetőségek, hogy kutatási eredményeinket a külföldi szaklapok páratlanul gazdag skálájában tegyük közzé. Az Állattani Közlemények iránti érdeklődés, örömmel állapíthatjuk meg, ennek ellenére semmit nem csökkent. A lap most is tele van a zoológia legváltozatosabb területeiről szóló cikkekkkel. Mint régebben is, most is, a szerzők valósággal sorakoznak, hogy írásaik megjelenhessenek a Közleményekben. Ha az anyagi lehetőségek engednék, akár több kötet is napvilágot láthatna évente. Publikációs igény, kézirat lenne rá bőven. (Szerény személyemben magam is nem egyszer megragadtam a lehetőséget, hogy az Állattani Közleményekben közöljem egy-egy eredményemet. Ha a Sors erőt ad, a jövőben is szeretnék lapunkban néha még jelen lenni.)

...

Kedves Olvasóm! Nézd el, ha ez a pár soros köszöntő nem mentes a személyes érzésektől. Bizonytalán megérted, hogy száz éves lapunk ünneplése kiemelten nagy esemény. Szívből kívánom, hogy ennek a száz évnek a súlyát minden magyar zoológus barátom átérezze. Tudván tudja: az Állattani Közlemények a mi lapunk, magyar kutatóké!...

Két jubiláns – a 200 éves Magyar Természettudományi Múzeum és a 100 éves Állattani Közlemények

VÁSÁRHELYI TAMÁS

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

2002-ben két jeles évfordulót is ünneplünk. Amikor az Állattani Közlemények megszületett, a mai Magyar Természettudományi Múzeum éppen száz éves múltat tekinthetett vissza. Egy százéves, tehát patinás, jelentős hazai és külföldi anyagokkal és azok földolgozására is képes zoológusokkal rendelkező intézmény (feltehetőleg már akkor is a legnagyobb hazai zoológiai intézmény) nyilvánvalóan nagy szerepet játszott az Állattani Szakosztály életében, következésképpen folyóiratának életében is. Már csak ezért is jogos a két jubileumot közösen ünnepelni.

Kinek az ünnepe?

Az Állattani Közleményeknek ez a jubileumi kötete egy társadalmi szervezet életképességének, szakmai teljesítményének jele. Az Állattani Szakosztály most 111 éves, és 1902-ben indította el az Állattani Közleményeket. Ez ma a 87. kötetnél tart, ezek szerint a legtöbb évben sikerült kiadnia egy a tagok és más hazai zoológusok munkáit tartalmazó, magyar nyelvű kötetet. Tudjuk, hogy ez alatt a száz év alatt két világháború, egy gazdasági világválság, és a Társaság erőszakos átszervezése is veszélyeztette nemcsak a kiadást, de a tagok életét, egzisztenciáját is. De a tudósok, kutatók, hivatásosak, amatőrök, diákok, tanárok munkájának eredménye, szakmaszeretete, kitartása, a magyar nyelvű tudományos szakirodalom fontosságának tudata, fenntartásába vetett hite és nem utolsó sorban szerkesztőink áldozatossága, leleménye újra és újra napvilágra segített egy-egy, az utóbbi években pedig több kötetet. „Utolérte magát” a folyóirat, a jubileumi évben az ezévi kötet jelent meg.

A Magyar Természettudományi Múzeum, s benne a legnagyobb hazai zoológiai intézmény, az Állattár idén 200 éves jubileumát ünnepelte, amint arról áprilisi előadónkunkon meg is emlékeztünk. Itt egy magánkezdemenyezés maradt fenn. SZÉCHÉNYI FERENC gróf nagy értékű adománya lett néhány év múlva a nemzet törvénybe is foglalt múzeuma. A célok között már akkor is szerepelt a magyar tudományosság támogatása. A két jubiláns céljai, működése és eredményei között számos hasonlóság ismerhető fel.

Korabeli írások segítségével szeretném felidézni, a múzeum és a folyóirat közös törtelmének néhány állomását, eseményét, érdekességét, a teljesség igénye nélkül, de az együttes ünneplés várakozásával. Az nyilvánvaló, hogy ki ünnepel a múzeumból, de ki ünnepli a folyóiratot? Nemcsak a szerkesztőség és a kiadó, a Magyar Biológiai Társaság, nemcsak a támogató, a Magyar Tudományos Akadémia, hanem minden magyar zoológus, minden magyar érdeklődő, természetszerető, mindenki, aki érti a magyar nyelvű tudományosság jelen-

tőségét. És a múzeum ünnepe sem csak a múzeumiaké. A nemzet múzeuma mindenki támogatásából áll és működik és – más-más módon – mindnyájunk számára gyűjti, őrzi, dogozza fel és teszi közzemlére a természet és a természettudomány értékes reliktumait.

Egy folyóirat a kiadó intézmény avagy szakosztály életének sajátos tükré. *Verba volent, scripta manent*. Nem minden hangzik el a szakosztályban, ami megjelenik a folyóiratában (annak azért csak más az olvasóközönsége), és nem minden lát napvilágot nyomtatásban, ami szóban elhangozhat. Aki nyomtatásban közöl valamit, többekhez szól, a távolban élők-höz is, és tudottan nemcsak a kortársakhoz¹. Ugyanígy, az intézményi folyóirat sem kizárólag az intézményről tudósít. Most azonban két folyóirat megsárgult lapjai segítségével igyekszünk felidézni a régi időket, keressük a múzeum és a közlemények kapcsolódásait. És néha meglepődhetünk azon, mennyire frissek, élők, aktuálisak azok a porosnak vélt gondolatok!

A Természetrajzi füzetek korszaka

A Nemzeti Múzeum állattani gyűjteményeit FRIVALDSZKY IMRE kezdte módszeresen gyarapítani, és hosszú út vezetett odáig, hogy a „Természetiek tára” kialakult, majd önálló tárra bomlott, végül kivált a Nemzeti Múzeumból és ma Magyar Természettudományi Múzeum néven éppen teljes átalakulását élheti az új épületegyüttesbe költözéssel. Nem részletezzük itt a múzeum vagy az állattani gyűjtemények fejlődésének állomásait, mert azokról számos publikáció jelent meg ebben az évben. Erről a történetről ír jelen kötetünkben KORSÓS ZOLTÁN. Inkább csak a laptestvérré, a múzeumi folyóiratra figyelünk a közös jubileumon.

1877-ben jeles elődünk HERMAN OTTÓ, szorgalmazására és aktív közreműködésével önálló folyóiratot indított a múzeum. Érdemes a borítóról is idézni: „Természetrajzi füzetek az állat- növény-, ásvány- és földtan köréből. Évnegyedes folyóirat, kiadja a Magyar Nemzeti Múzeum. A természetrajzi osztályok közreműködése mellett szerkeszti HERMAN OTTÓ.” „A Revue-ben a magyar dolgozatok fordításai illetve kivonatai közöltek; külföldi szerzők dolgozatainak teljes szövege a Revue-ben jelenik meg, a magyar szövegben csak jelezgetik. A tudománnyal szemben a szerzők felelősek.” Már az első számot is illusztrálják HERMAN, STÜRZENBAUM és mások finom könyomatos rajzai.

A szerkesztőről tudjuk, hogy szeretett írni, jó tollú is volt, de hogy annyira maradandót írjon a nyilvánvalóan elvárható szerkesztői beköszöntőben, azt nem várnók. Részletek következnek a Megnyitó-ból (egyres mondatok terjedelmes bővítményeinek a mondanivalót nem csorbító elhagyásával) (HERMAN 1877a).

„A múzeum osztályai egymás után kezdik teljesíteni az intézet hivatásának második részét. Az első rész az volt, hogy szereztesse meg mind azon kellékek és eszközök, melyek nélkül a tudományt művelni nem lehet, a második rész okvetlenül az, hogy az immár összeszerzett kellékek és eszközök – a mennyire csak lehet – a tudomány művelésére fordíttassanak is. Az érdem, hogy a nemzeti intézet természetrajzi osztályai is kiléphetnek a művelendő tér-

¹ Látni fogjuk mennyire igaz ez: sok mindent mintha nekünk írtak volna!

re... első sorban PULSZKY FERENC² érdeme. ...a közmívelődés ügye áll napirenden, ... a magyar nemzet kulturális emelése, érvényre juttatása forog fenn.”

„Nem állunk mi még ott, hogy intézményeink a biztosított nemzeti lét alapjától az eszmény felé ténykedhessenek; hogy ama világpolgári szempontból tekinthessék a feladatot, mely szempont hirdeti, hogy a tudomány az emberiségé s így egyes nemzethez kötve nincsen. ...Ott állunk mi még, hogy nemzeti létünk biztosításáért kell küzdenünk.”

Ne feledjük: a Kiegyezés után csak egy évtizeddel vagyunk, (mint napjainkban a rendszerváltás után), és HERMAN OTTÓ, az emigrációban lévő KOSSUTH odaadó híve és levelezőtársa, nyilvánvalóan aggódott a nemzetért. Megdöbbszentő mennyire aktuális a következő mondata: „A természetrajzi szakok művelésének fontossága nem szorúl indokolásra: egész lételünkkel a természethez vagyunk fűzve, s eszerint a természet ismerése legközelebbi érdekünk.”

Szépen fogalmazza meg az új folyóirat küldetését: „Az első közlés a fáklya, vagy legalábbis pislogó mécs, mely az ismeretlen térre veti a világosság első sugarát; e világosság nyomán halad a vizsgálódás; ez élesíti a lángot, s mind jobban világítva, felderíti az ismeretlent. ...mit akarhatnak végtére is a Természetrajzi füzetek? Annyi világosságot kisugározni, a mennyi telik.”

Érdemes idézni azt a bekezdést, amelyben a korabeli rokon feladatú intézményekről ír, hogy jobban érezzük, milyen súlya, szerepe, kitekintése volt akkor tudományos intézményeinknek, köztük a Magyar Biológiai Társaság jogelődjének. „A magyar tudományos Akadémiának, mint legmagasabb intézménynek, ...kizárólagosan nemzeti küldetése van. ...a királyi magyar Természettudományi Társulat ...nemzeti küldetését a tudománysszakok népszerűsítésében is keresi... a Földtani társulat... nemzeti irányt követ, a királyi magyar Földtani Intézet... az eredményeket a kultúrnépekkel is tudatja. Vidéken sokasodnak a társulatok, melyek kisebb körök behatóbb vizsgálatára czéloznak. De... némely szakok elmaradnak... a külfölddel szemközt való képviseltetésünk nem elégséges. ...A magyar nemzeti múzeum... arra rendeltetett, hogy lehetőleg universális képét nyújtsa egykoron – többek között – a természet három országának is. ...a kevésbé szervezett szakok, mint az állat és növénytan érdekét is előmozdítani... a feladat.”

A magyar nyelvű tudományosság akkor is fontos kérdés volt. HERMAN OTTÓ a műnyelv kérdéséhez is hozzászólt az első füzet egy cikkében (HERMAN 1877b, p. 69.). „Föelv gyanánt előttünk csak ez állhat: a mit írtunk, azt érthesse meg nemcsak a szó szoros értelmében vett szakember, hanem minden művelt magyar ember is...” Ekkor még csak 33 éve volt országunkban a hivatalos nyelv a magyar! Jogos törekvés volt a tudományos műnyelv ápolása. Tudjuk, abban HERMAN OTTÓ-nak igazán úttörő szerep jutott.

Érdemes azt is észrevenni, hogy a közmívelődés akkoriban nem a népműveléssel sajnos lejáratos, leegyszerűsített, kényszerűvé, tehát nemszeretemmé tett tevékenység volt, hanem a művelt közönség tudományos igényeinek kielégítése. Vissza kellene adni, vissza kell szerezniünk ennek a fogalomnak az egykoron volt becsét. A közösségi művelődés ma, amikor az egész életen át tartó tanulás fontosságáról beszélünk, ismét a közgondolkodás homlokterébe került.

A „Természetrajz – nemzeti szellem” című írásában HERMAN OTTÓ lényegében tovább feszegeti ugyanezt a témát, amely ma is, a mi korunkban is aktuális világszerte (HERMAN

² A Nemzeti Múzeum akkori, legendás igazgatója.

1877c). Sokat beszélünk arról, hogy a tudomány öntörvényű fejlődése miatt egyre inkább elszakad azoktól a közösségektől, amelyek alapvetően támogatják, és amelyeknek a tudomány eredményeit érteniük, használniuk kellene.

Ez a tény ma világszerte ahhoz vezetett, hogy a tudományok iránt gyanakvás, megneveltség támadt, megingott a tudományokba vetett hit, és sokan az áltudományok hirtelen előretörését is ezzel magyarázzák. Lássuk, mit írt erről 125 évvel ezelőtt, ám 7 évtizeddel a Nemzeti Múzeum megalapítása után, a lánglelkű tudós (209. o.) ”...ezelőtt egynéhány évtizeddel, a midőn t. i. a magasabb művelődés mellőzhetetlen szükségessége általános meggyőződésévé vált, a múlttal, a fejlődéssel bíró más irodalmi szakok területén classicusaink és herosaink támadtak, akkor akadtak hangoztatói a természetrajznak is, akadtak művelői, kiknek szorgalma... előtti készséggel kalapot emelek – de tagadjuk azt, hogy az irányt eltalálták, a nemzet szükségét ismerték s így kielégítették... Minden fejlődés, átmenet nélkül beléugrottak az analyticus methodus rideg szárazságába, üzték a dolgot azon a magaslaton, a melyre mint egyének fölvergődtek, minden tekintet nélkül arra, hogy magára a nemzet közművelődésére hassanak.” Már akkor felismerte, hogy az analitikus és szintetikus gondolkodásmódnak együtt kellene léteznie, de az egyensúly felborult. Akkor is érvényes volt, ma is az: hogyan érthesse meg egy nemzet minden tagja, minden döntéshozója a tudomány eredményeit, szépségét, az eredmények alkalmazásának szükségességét, és – ne feledjük – a tudomány fenntartásának, támogatásának szükségességét, ha nincs a tudománynak műnyelve a nemzet anyanyelvén, ha az nincs közérthetően elmagyarázva?

1891-ben megalakult az Állattani Szakosztály. Első elnöke a múzeum Állattárának munkatársa, FRIVALDSZKY IMRE unokaöccse, JÁNOS (1822–1895) lett, és a legelső előadás a magyar nemzeti múzeum néhány ritka és becses állatáról szólt. Ez az előadás sajnos nem jelent meg nyomtatásban, de a következő már igen, és egészen a Közlemények megindulásáig számos előadást publikáltak korai tagtársaink a Természettudományi Közlönyben és annak Pótfüzeteiben (HORVÁTH & KORSÓS, 1994).

Amikor az Állattani Közlemények megindult, már 25 éve működő folyóirat volt a Természetrajzi füzetek. Az Akadémia segítségével adta ki a múzeum, a szerkesztője MOCSÁRY SÁNDOR hymenopterológus volt. Olyan neves zoológusok cikkei találjuk a két kötetben megjelent 4 füzet 618 oldalán, mint ABAFI-AIGNER LAJOS, CSIKI ERNŐ, DADAY JENŐ, HORVÁTH GÉZA, MADARÁSZ GYULA, R. MATSUMURA japán kutató (a Horváth féle poloskagyűjteményben végzett tanulmányokat), SZÉPLIGETI GYÖZÖ, MOCSÁRY SÁNDOR, KERTÉSZ KÁLMÁN. A kötetet DADAY leheletfinom rajzai, MADARÁSZ látványos színes festményei illusztrálják. Francia, angol, latin, német és magyar nyelven jelennek meg a cikkek, a magyar nyelvűeknek terjedelmes német kivonata van (majdhogynem kétnyelvűek).

A közölt tudományos eredmények több kontinensről származó anyagok feldolgozásával keletkeztek. A folyóirat terjesztése is ennek megfelelő: Európa, India, Japán, Dél-Afrika, Észak- és Dél-Amerika, Ausztrália több mint 200 pontjára jut el. HERMAN OTTÓ gondolatai szerint alakult, fejlődött a hazai zoológia 25 év alatt. Ez a folyóirat már a világ tudományoságát szolgálja.³ Megérett a helyzet egy magyar nyelvű állattani folyóirat megindítására.

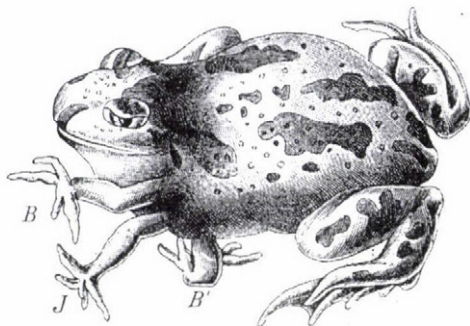
³ Fejlődése később méginkább ebbe az irányba vitte: ma az Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici kizárólag idegen nyelvű közleményeket publikál.

Megindul az Állattani Közlemények

Az Állattani Közlemények, mint folyóirat kialakulásával, fejlődésével nem foglalkozom, csupán a folyóirat és a múzeum közötti kapcsolatokra nézve jellemző vagy érdekes tények között tallózzatok.

Az első számokban az iménti névsor szereplőit, a múzeum nagynevű zoológusait találjuk, ABAFI-AIGNER-t, CSIKI-t, HORVÁTH GÉZÁ-t, MÉHELYI-t, SZÉPLIGETI-t. Az elnök ENTZ GÉZA közreműködésével MÉHELYI LAJOS szerkesztette a Közleményeket, a szakosztály ülésein elhangzottakat pedig KERTÉSZ KÁLMÁN jegyezte le. (Folyóiratunknak ez a rovata százéves hagyományt követ.) Azután is több szerkesztőt (és persze „közreműködő” elnököt) és a jegyző személyében köteles szerzőt adott a múzeum (SOÓS LAJOS, FEJÉRVÉRY GÉZA GYULA, ÉHIK GYULA, SZÉKESY VILMOS, SOÓS ÁRPÁD).

Az első számban a szerkesztő MÉHELY LAJOS (a múzeum zoológusa) publikál cikket a fölősszámú végtagok keletkezéséről (MÉHELY 1902a). Ebben igen jó minőségű ábrán mutat be egy hatlábú ásóbékát (*Pelobates fuscus*), „mellyel SZABÓ ÁKOS úr 1901. évi október 9-én ajándékozta meg a Magyar Nemzeti Múzeumot”, s részletes rajzokat közöl a rendelkezésünkre álló vázrendszeréről is (1. ábra).



1. ábra. A hatlábú ásóbéka rajza.

Egy másik írásban a *Lacerta taurica*-t közli le faunára újként („E gyíkfaj egyébként már régebben megvolt a Nemzeti Múzeum gyűjteményében; ...a múzeum szakemberei akkortájt, a felírás tanúsága szerint fürge gyíknak tartották.”). Aztán mintha elfelejtené, hogy a múzeumba begyűjtött, ott őrzött anyag segítette mindkét publikációt, hevesen ostorozza múzeumi kollégáit az „Elmélkedve búvárkodjunk” című cikkében (MÉHELY 1902b). „Volt a természettudománynak egy sívár korszaka, a mikor a szakférfiak a bölcsekedés legfelületesebb fajtájával akarták a természetvizsgálatot pótolni, s a fékevesztett képzelet szárnyain suhantak át tudományunk legkomolyabb kérdésein... Az exact kutatók jogos aggodalommal kísérték az akkori „természetbölcselek” szertelen csapongását, s a komolyabbak kénytelenek voltak belátni, hogy a tudomány haladására föltétlenül előnyösebb: a csontocskákat, a bogarak csápzeit és a porzókat számlálgatni, mint vakon belezügni a megfoghatatlan semmiségbe.... Sajnos, hogy amit akkor a tudomány jövőjét féltő lelkiismeretes bűvárok csak ideiglenes villámhárítóul állítottak oda, az az akkortájt megbecsülhetetlen szolgálatot tett eszközökből, utóvégre kizárólagos céljá lett. A búvárkodás súlypontja annyira eltolódott, hogy úgy a zoológusok, mint a botanikusok megszűntek gondolkodni s a feltűzött rovarok szépen elrendezett phalanxaiban és a szárított növények vaskos fasciculusaiban látták a tudomány eszményét.”

Szerkesztői beköszöntőjében (MÉHELY 1902c) is hasonló gondolatok foglalkoztatják, a Darwinizmus ideájáról ír: „Ennek a felfogásnak kell a leginkább gyakorolt faunisztikai kutatásokban is vezérkednie, mert nemcsak a gyűjtött fajok sokaságában s az esetleg kiderített új fajokban rejlik törekvéseink érdeme, hanem abban is, hogy a gyűjtött anyag mennyi eszmével termékenyítette meg gondolkodásunkat és mennyivel hozott bennünket közelebb a természet törvényeinek megismeréséhez.” Az első kötetben egyébként ABAFI-AIGNER LAJOS a múzeum lepkésze – kiváltván a szerkesztő rosszállását – szembeszáll a Darwinizmussal.

1910-ben már a Közleményekre is több mint 550 helyen fizettek elő, magánszemélyeken kívül sok gimnázium, főiskola, de még például a Pápai Irgalmas Nővérek is. „Revue für das Ausland” címmel 3 oldalas német kivonat jelent meg a füzetek (évente 4!) végén. Tehát az Állattani Közlemények egy megalapozott, és a magyar tudományos eredmények hírét a külfölddel is közölni kívánó folyóirattá vált.

A tudományos élet tükré

1912-ben ifj. ENTZ GÉZA ma is érdekes adatokkal szolgált az állatfajok számáról, egy Nature beli cikk alapján (ENTZ 1912). Érdemes elidőznünk a részleteken egy kicsit. Az ismert állatfajok száma a következők szerint változott 150 év alatt: LINNAEUS (1758): 4 236 faj, AGASSIZ és BROWN (1859): 129 530, LENNIS (1886): 273 220, PRATT (1912): 522 400. HERTWIG 1911-ben úgy vélte, 1 millió rovarfaj élhet s akkor az állatvilág fajszáma 1–1,5 millió körül mozog. Ma, és már évtizedek óta változatlanul, másfél millió leírt állatfajról beszélünk, az a korai lendület megtört. Sokkal többen, sokkal jobb körülmények között dolgoznak most az élővilág leírásán, mint a megelőző évszázadokban. De hát a leírások részletesebbek lettek, a sok rosszul leírt faj közt nehezebb megtalálni az újat, tehát egy-egy új leírást aprólékos revízió előz meg. Közben megérkezett a digitális éra, és a DNS technikák, a leírás mellett pedig megjelent egy alapvető, sürgetőbb feladat. A (leírt) fajok születése helyett figyelmünk a (leírt, avagy leíratlan) fajok kihalása felé kellett forduljon.

1914-ben egyébként MÉHELY, a darwinizmus szenvedélyes szószólója, „Egy pillantás a fajformálódás műhelyébe” címmel PETÉNYI és mások múzeumi gyűjteménye alapján von le – korábbi hitvallásának megfelelően – származástani, faunagenetikai, állatföldrajzi következtetéseket a gyökeresfogú pockokra nézve (MÉHELY 1914a). Se szeri, se száma azoknak az írásoknak, amelyek a múzeum anyagai alapján születtek, tehát ezek a folyóirat és az olvasók érdeklődését elégítették ki, másfelől a muzeológusok jutottak itt közlési lehetőséghez. Mégpedig nemcsak a szorgos-nyugodt leíró közlésekhez. Hallatták hangjukat a már HERMAN OTTÓ által is felvetett kérdésekben: a magyar zoológia feladatainak, nemzeti vagy nemzetközi kitekintésének kérdésében. Éppen erről MÉHELY így ír az 1914. év június 10-én megjelent 13/2 füzetben a magyar mammológia állását áttekintő cikkében (MÉHELY 1914b):⁴ „...némiképp megszegyenítő, hogy a British Museumban bizonyos tekintetben teljesebben van képviselve a magyarországi emlősfauna, mint a Magyar Nemzeti Múzeumban. ... Ennek talán nem utolsó oka az, hogy a míg mi évtizedek óta nemzeti tudományosságunk ér-

⁴ Megjegyezve, hogy ami „az utolsó 2 évtized fejlődése terén történt, az majdnem kizárólag az én munkásságom eredménye”.

dekeitől távol eső és szegénységünkkel arányban nem álló vállalkozásokban forgácsoljuk el anyagi és szellemi erőnket, addig a hazánkat turista-módra felkereső idegenek összegyűjtik és feldolgozzák a mi állatainkat, melyekkel pedig nekünk lett volna kötelességünk a tudományos világot megismertetni.” Ezután 11 fajt és alfajt sorol fel, amelyeket idegenek közöltek Magyarországról. A British Museum gyűjteménye és szomszédos országokbeli előfordulások alapján 88 fajt és alfajt ismer vagy vár Magyarországról.

Az előadást követő vita során megszólalt HORVÁTH, CSIKI, LEIDENFROST, ENTZ, IFJ. ENTZ. Mert az is évszázados hagyomány, hogy a Közleményekben megjelenő cikkeket először előadják a Szakosztály ülésein. 1927-ben ZIMMERMANN ÁGOSTON „Elnöki köszöntő”-jében erről így ír: „Éppen ezért nagy jelentőségű a zoológusok társas összejövetele... Kétségtelen, hogy az ily ismertetések és az ezekhez fűződő eszmecserék tisztázó és termékenyítő hatással vannak, új eszméket keltenek, újabb irányú vizsgálatokra serkentenek” (ZIMMERMANN 1927). Az ötven éves évforduló alkalmából SOÓS LAJOS leírja majd, hogy a Tihanyi Biológiai Intézet például, HERMAN OTTÓ egy ilyen vita során elhangzott hatásos hozzászólásának köszönheti születését (SOÓS 1942).

Ugyanebben az évben, a 3–4. számban a 80. születésnapját ünneplő HORVÁTH GÉZÁ-t köszönti DUDICH ENDRE (DUDICH 1927a), illetve az időközben megindult „Folyóiratismergetés” rovatban a múzeumi Annales cikkeinek rövid kivonatát adja (DUDICH 1927b). Itt megjegyzi: „Igen jó jelnek tartom azt is, hogy olyan külföldi szerzők is felkeresik kéziratainkkal folyóiratainkat, akik nem múzeumunk anyagát dolgozták fel, ...tehát Annalesünk nemcsak intézeti folyóirat, hanem nemzetközi publikálási szerv.”

1927-ben a szintén a Horváth-gyűjteményben dolgozó TEISO ESAKI írását közlik „A japáni szigetvilág állatföldrajzi tekintetben” címmel (ESAKI 1927). DUDICH (1927c) „Faunisztikai jegyzetei” (itt és a későbbiekben is) több állattári és növénytári kolléga közreműködésével készültek, és ugyanitt bőven ír Bátorliget különleges voltáról (DUDICH 1914). És még egy jubileum: a 250. ülés programjának örvendetes megállapítása lehetett, hogy megjelent a teljes Fauna Regni Hungariae, így 21 137 állatfaj volt biztosan kimutatva (a történelmi) Magyarország területéről.

1928-ban jelent meg DUDICH ENDRE nagy hatású, egy zoológiai iskolát és egy világszínvonalúvá váló nemzeti zoológiát megalapozó cikke: „A magyar állatvilág kutatásának megszervezése” (DUDICH 1928). A decemberi számban SOÓS LAJOS (a múzeum Mollusca gyűjteményének őre, aki ebben a számban már a bátorligeti ősláp mollusca faunájáról értekezik) a nagy sikerrel zárult X. Nemzetközi Zoológiai Kongresszusról ír lelkes hangú beszámolót (SOÓS 1927). A zoológiai Kongresszusok sorát az I. világháború szakította meg, és azután is csak hosszú vajúdás után lehetett összehozni a békétlen országok tudósait – nagy sikerrel, Budapesten.

1931-ben KITTENBERGER KÁLMÁN a sokat tapasztalt vadász és zoológus gyűjtő kritizálja CHOLNOKY JENŐ Afrika-könyvének az állatvilágról szóló fejezetét (KITTENBERGER 1931). SZILÁDY (1931) a Tihanyi-félsziget mediterrán állatvilága kapcsán ír a félsziget védettségéről, s a szakosztályülésen a félsziget nemzeti parkká nyilvánításáról esik szó. Amiről akkor beszéltek 70 évvel később vált valósággá. CSIKI (1931) szomorú feladatot vállal: BIRÓ LAJOS nekrológiát írja meg. Új-Guineai gyűjtőútjának, a múzeum „árnyékos oldalán” eltöltött utolsó évtizedeinek nehézségeiről hallgat, csak a múzeum gyarapodását (például 100 ezer darázzsal) méltatja.

1934-ben, a gazdasági világválságból kifelé botorkálva születik ÉHÍK GYULA Annales-ismertetése az alábbi kommentárral: „Hosszas szünetelés után, hála ENTZ GÉZA erős akaratának és ügyszeretetének, újra megjelenhetett a múzeum természetrajzi osztályának értékes és nélkülözhetetlen évkönyve, amely a legnehezebb viszonyok közt sem szünetelő magyar tudományos munka eredményeit adja a külföldnek, hazai viszonylatban pedig, mint cserés folyóirat, majdnem egyedüli fenntartója és gyarapítója természetrajzi szakkönyvtárainknak” (ÉHÍK 1934).

1935 novemberében ENTZ GÉZA „Elnöki megnyitó”-jában sürgeti a magyar állattani irodalom bibliográfiájának újabb kiadását, „a faunakatalógus újabb kiadását és országunk biológiai felvételét.”⁵ Utóbbi szerint a Nemzeti Múzeumnak és az egyetem állatrendszertani tanszéke tanárának⁶ kell majd kézbe venni (ENTZ 1935). (Nem hiába volt ENTZ elnöki „dörgedelme”, 1936-ban KREPUSKA GYULA összeállította a magyar állattani irodalom 1935-ös termését.)

Személyes sorsok

Ugyanebben a számban az irodalom ismertetésében (WAGNER 1935) találunk tudománytörténeti csemegét, de legalábbis fűszert: MUNRO leírta a Katonaia új nemet. Hogy ez miben segítheti a kutatókat, a tudománytörténészeket? HORVÁTH GÉZA nagyhatalmú állattárigazgató utódja a gyűjteményben SOÓS ÁRPÁD volt. Ő mesélte, hogy HORVÁTH erőszakosan magyarosított neveket. UHL kolléga állataira gyűjtőként ÚJHELYIT, KITTENBERGER állataira pedig – az ő tudta nélkül, amíg Afrikában volt – KATONA-t íratott. Így írhattak le KITTENBERGERRŐL Katonaia-t. Egy száz éves folyóirat böngészése közben sok-sok érdekességre bukkanhatunk, és bele-belelálthatunk a kor, a korabeli tudósok életébe is.

Érdekes nyomon követni az Állattani Közleményekben egy-egy tudósunk életútját. 1935-ben SZALAY LÁSZLÓ elnök köszönti az első előadását megtartó SOÓS ÁRPÁDOT, aki „A *Planorbis*-ok ivarkészülékének alak- és szövettanáról” tart előadást és ír cikket (SOÓS Á. 1935). Édesapja hatására kezdett puhatestűekkel foglalkozni, de támadások érték, mondván, eredményeit szülői segédlettel érte el. Állatcsoportot vált tehát, és 1936-ban már „Magyar-ország mohában élő fonálférgeiről” olvashatunk tőle (SOÓS Á. 1936). 1939-ben a frissen indult *Fragmenta*-ban⁷ közli első, Bars vármegyében gyűjtött piócákkal foglalkozó dolgozatát, de egészen 1964-ig kell várnunk, amíg a világhíróvé vált piócakutató az Állattani Közleményekben megjelenik, megírja, milyen fajok várhatók még a faunában (SOÓS Á. 1964). Utolsó piócákkal foglalkozó közleménye is nálunk jelent meg, ezt az európai szárazföldi piócákról írta. Személyes emlékem, ahogyan a múzeum poloska- és kabócagyűjteményében a nagy csomagolópapírokra rajzolta az előadás illusztrációit. Ezt azért említem, mert a szipókás rovarokkal kapcsolatos tevékenysége az egyetlen, aminek nem találjuk nyomát a Közleményekben. Sokoldalú zoológusunk munkásságának legnagyobb része a le-

⁵ Nyilván felvételezését.

⁶ Azaz DUDICHnak.

⁷ DUDICH kezdeményezésére indult a *Fragmenta Faunistica Hungarica* is, és Bars vármegye faunisztikai rendszer kutatása is.

gyek körül forgott. 1941 és 1958 között 4 írása jelent meg folyóiratunkban, ezután dolgozatai egyértelműen a nagyvilág számára készültek. Az ő személye példázta, hogy egy anyanyelven megjelenő folyóirat segítheti a fiatal kutatókat, segítheti a témájukba éppen belekóstolókat a nyilvánosság elérésében, segíthet abban, hogy valaki a szűkebb kutatói közösség köztudatába kerüljön.

A Közleményekben emberi tragédiák, a történelem, a kultúrtörténet fontos, aktuális mementói is megjelennek. 1938-ban PONGRÁCZ SÁNDOR „Elnöki beköszöntő”-jében újra és újra érezzük a tudós szorongását, vívódását, lavírozását a II. Világháborúhoz vezető nyomasztó események közepette (PONGRÁCZ 1938). „Azt szoktuk mondani, hogy minden korszaknak megvannak a maga szellemi forrongásai, amelyeknek ritmusa nagyjában megfelel a világtörténet ritmusának. A mai korszak forrongásai magukon hordozzák egy olyan korszak bélyegét, melyben az egyén egyre jobban visszaszorul és az állam és a nagy társadalmi közösségek szolgálatába lép.” Nem világos számomra, akar-e súlyos politikai jellegű kérdésben, a fajkérdésben állást foglalni, de az látható, hogy a témát kikerülni nem tudja, és védi a biológia álláspontját. Cikkének vége felé mintha egy fuldokló jutna levegőhöz: „A mai kor biológiai kutatása, módszere éppen ezzel /már t.i. a szintetikus módszerrel – V.T./ jut kapcsolatba a szellemi tudományokkal és ez a körülmény már eléggé igazolja, hogy abban az irányban halad, amelyben a szellemi tudományok és természettudományok szétválasztásának nem lehet létjogosultsága. *Ellenkezőleg, a két tudomány közös megismerési módszerein keresztül kell a jövőben is biztosítani szellemi kincseink értékét és felismerni egyúttal a természettudomány nagy jelentőségét is.* /Kiemelés tőlem – V. T./ Ma, amikor a szellemi értékeknek feltűnő lebecsülésével találkozunk, amikor a nyers erőknél küzdelmét látjuk kiemelkedni és ennek hatása alatt alakult ki az a világnézet, amely a test kultuszának mindenhatóságát hirdeti, ma amikor a zenedrámát visszaszorítja a film és az operett, amikor atléták és sportheroszok diadalmasan vonulnak végig a város utcáin tömegek sorfala között, amikor a szellemi kultúra kezd visszaszorulni a test kultusza mögött, akkor ennek különösen nagy jelentősége van.” Ismerősnek tűnt a megoldás. Eszembe jutott róla KASZAB ZOLTÁN főigazgatónk tanácsa egy későbbi korban, amikor szintén diadalmas vonulások történtek az utcákon a tömegek sorfala között, és számunkra minden művészetek közül legfontosabb volt a film. Egyszer beszédet kellett mondanom politikai ünnepen, (ma már érthetetlenül hatásos érvelésre: „TAMÁS, minden kutató mondott beszédet, maga még nem...”), és kétségbe esve hozzá fordultam, miről beszéljek. Azt mondta barátian: „Beszélj a munkáról, az mindig aktuális és semleges.” És eszembe kell jusszon, hogy PONGRÁCZ elnökünk szavai *szellemi kincseink értékéről* mennyire igazak ma, amikor a Budapest Parádé diadalmasfülsíketítő-agyitompító kamionjainak állnak sorfalat a város utcáin a – már nem kirendelt, hanem önkéntes, több százezres – tömegek. Ma, amikor – CZAKÓ GÁBOR gondolkodó-író szavaival – „a kukkoló-műsorok megjelennek a kereskedelmi kloakákban”, és „A szellem küzdelmei helyébe a zsigerek lüktetése lépett, az agykéreg helyett a nyúltagy vette át a parancsnokságot.”

PONGRÁCZ SÁNDOR-ról 1945 után BOROS ISTVÁN, a múzeum főigazgatója írt nekrológot a Közlemények 1957. áprilisi számában. Így kezdi: „1944 december első napjaiban TOLBUCHIN marsallal, a második világháború egyik hadvezérével volt alkalmam beszélgetni...”. Leírja: egyetértettek abban, hogy a háború szörnyű csapás, mert a kultúra, a kultúrát teremtő ember halálát, ártatlan emberek tömeges halálát jelenti (BOROS 1957). PONGRÁCZ, a humanista, művész (zenélt, festett), gondolkodó, tudós múzeumi főigazgatónk és szakosztályi

elnökünk halálát egy becsapódó gránát okozta Budapest ostromakor, a fürdőszobájában, ahová rendszeresen dolgozni húzódtott vissza a légópince helyett.

Hagyomány és megújulás

1942-ben a Szakosztály 50 éves évfordulója alkalmából tartott jubiláris ülésről tudósít a Közlemények, és átfogó, értékelő cikkeket közöl. Érdemes fellapozni. Itt most csak SOÓS LAJOS cikkéből idézek: „25 év előtti beszámolómban azt írtam, hogy Szakosztályunk sokkal többre nőtt, mint aminek kezdetben tervezték... az eredeti közlemények előterjesztésére és eszmecserére szánt testület súlyos tényezővé, a magyar zoológia első fórumává izmosodott. Azzá izmosodott, mert egyesítette magában majdnem az ország összes zoológusait, akik szellemi termésük gyümölcseit egészen vagy részleteiben itt bocsátották először a tudomány ítélőszéke elé, azokat itt érte az első értékelés, s ha úgy fordult a kocka, itt kellett elviselniük az első bírálatot” (SOÓS 1942). Ma más a helyzet, nem mondhatjuk, hogy a szakosztály a zoológia első fóruma volna, nem is akarnánk versenyezni e kizárólagos cím többi követelőjével – ha ugyan akadnak. Nagyon megváltozott azóta a magyar társadalom, megszűntek a komoly társadalmi szervezetek és csak mostanában éled újra a civil közelet. Több komoly zoológiai központ jött létre Magyarországon, átszerveződött az Akadémia működése is. És legújabbán újra kinyíltak a határok, beköszöntött az informatikai és kommunikációs forradalom. A zoológusoknak már nem kell összejönniük ahhoz, hogy szellemi terméseik gyümölcseit egymás elé bocsássák. Megtehetik azt néhány gombnyomással, a világ összes tudósa elé bocsáthatják az Interneten – persze angolul.

De csodák csodájára, 100 éves hagyományok szerint, ma is havonta tartjuk előadónk-inket. Az első sorokban ott ülnek galambbász tagtársaink, a leghátsókban pedig az egyetemisták, amint az a legidősebbek emlékezete szerint régebben is volt. Korszerűtlen, megcsontosodott? Nem hiszem. Az emberi kapcsolatokat nem lehet kiiktatni életünkből. Ma is elhangzik minden alkalommal néhány új eredmény. Meg is vitatjuk azokat. Minderről a jegyző beszámolója és a cikkek megjelennek a Közleményekben, és ma is közreműködnek mindebben a múzeum munkatársai. Azé a múzeumé, amelynek több mint száz éve kerestek önálló épületet már 1994-ben is, amikor száz év zoológiai expedícióiról, a hazaérkezett anyagok végső, megnyugtató múzeumi elhelyezéséről ez jelent meg a Közleményekben: „Rengeteg csillag talán összeáll egy olyan asztrális konstellációba, hogy éppen ebben a nemvárt, de elérkezett pillanatban saját, egy természettudományi gyűjtemény befogadására és részeinek kiállítására alkalmas épülethez jutunk. Világosan látnunk kell, hogy ez nemcsak múzeumi belügy. Előbb-utóbb nagyon sok magyar gyűjtés a nemzeti gyűjteménybe kerül, egyikőnk számára sem lehet hát közömbös a nemzet múzeumának, azon belül az állattani gyűjteményeknek sorsa.” (VÁSÁRHELYI 1994). Nos, azóta a múzeum végleges elhelyezésére kijelölt Ludoviceumban megnyíltak új kiállításaink és 21. századi műtárgyvédelmi körülmények közé került az Emlős- és Madárgyűjtemény. Néhány éven belül további kiállítások nyílnak, és minden gyűjteményünk ide költözik. A kétszáz éves múzeum újjászületőben van.

1994-ben egyébként a szakosztály már 100 éves történetét mutatta be az Állattani Közlemények 78. kötetének Supplementum-a, a Szakosztály jubileumára kiadott ünnepi kötet.

Szerzői közt több a múzeumi, szerkesztette KORSÓS ZOLTÁN és HORVÁTH CSABA, technikailag szerkesztette LÖKÖS LÁSZLÓ és PEREGOVITS LÁSZLÓ, mind a négyen a múzeum munkatársai (Állattár, Tudománytörténeti gyűjtemény, Növénytár). Nekem pedig az adatott meg, hogy „muzeista” titkárként elsőként készíthettem és publikálhattam a Közleményekben tudányszociológiai felmérést két zoológiai társaság működéséről (VÁSÁRHELYI 1989), és most szakosztályelnökként idézhetem fel a múltat.

Összegzés és kitekintés

Befejeztük tallózásunkat, mely – hiába áll rendelkezésünkre rengeteg dokumentum a két jubilánssal kapcsolatban – semmiképpen sem született tudománytörténeti ígérennyel. Reméljük sikerült bemutatnunk egy patinás intézmény és egy patinás folyóirat együttélésének, egymásra épülésének néhány aspektusát. A Természetrizsi füzetek megindulásakor a korabeli, nemzeti létünk körül forgó történelem megszabta a zoológusok tevékenységi körét, s amint tudományunk a nagyvilág felé tudott fordulni, meg is tette. Ma nemzetközi, világ-színvonalú zoológiánk, folyóirataink vannak. Amikor ez a folyamat elkezdődött, a múzeumi folyóirat „helyébe lépett” az Állattani Közlemények, és azóta is támasza magyar nyelven a hazai zoológiának. A „szimbiózis” azonban mindvégig megmaradt. A gyűjteményekről rendszeresen közöltek cikket a múzeumi (és más) szerzők. A múzeum számos tisztségviselőt adott a Szakosztálynak, akik közvetve, s a Közleményeknek, akik közvetlenül szolgálták a hazai állattani folyóirat ügyét. A kiadvány megörököltette a szakosztályban elhangzottakat, ezzel hozzásegítette a múzeumi (és más) szerzőket és eredményeiket az ismertséghez. Nyilvánosságra hozta, közbeszéd tárgyává tette a szakosztályelnökök és más tekintélyes zoológusok gondolatait a magas tudományról és a köz műveléséről, a múzeum feladatairól, sorsáról, jövőjéről, és az egyetemes kontra nemzeti tudomány kérdéseiről. Ezek az utóbbi gondolatok különös fényben tűnnek elő, különös aktualitást nyernek ma, amikor a globalizmus előnyeiről és hátrányairól annyit beszélünk, sőt a bőrünkön érezzük ezeket. Ma, amikor elérhető közelségbe került csatlakozásunk az Európai Unióhoz, nagyon fontosá váltak.

Az Unió egyik alapelve, hogy a nemzeti kultúrákat nem beolvasztani akarja, hanem éppen sokféleségükkel akarja gazdagítani Európát. Kérdés, hogy ez egyáltalán lehetséges-e? De számunkra nemigen marad más választás, mint folytatni azt, amit elődeink 100, 200 esztendővel ezelőtt olyan jól megindítottak. Folytatni a magyar kutatókra háruló nemzeti feladatok megoldását, a magyar tudományos nyelv ápolását, természetes módon, nemzetközi beágyazódottságban. Avagy, HERMAN OTTÓVAL szólva: „Annyi világosságot kisugározni, a mennyi telik.”

Irodalom

- BOROS I. (1957): Megemlékezés PONGRÁCZ SÁNDORRÓL. – Állattani Közlemények 66(1–2): 3–8.
 CSIKI E. (1931): BÍRÓ LAJOS (arcképpel). – Állattani Közlemények 28(3–4): 197–200.
 DUDICH E. (1927a): HORVÁTH GÉZA köszöntése 80. születésnapján. – Állattani Közlemények 23(3–4): 137–141.
 DUDICH E. (1927b): Folyóiratismertetés. – Állattani Közlemények 23(3–4): 204–207.
 DUDICH E. (1927c): Faunisztikai jegyzetek. – Állattani Közlemények 23(1–2): 87–96.

- DUDICH E. (1928): A magyar állatvilág kutatásának megszervezése. – Állattani Közlemények 24(3–4): 201–202.
- ÉHÍK Gy. (1934): Irodalomismertetés. – Állattani Közlemények 31(3–4): 224–225.
- ENTZ G. (1912): Az állatfajok száma. – Állattani Közlemények 11(3): 144–146.
- ENTZ G. (1935): Elnöki megnyitó. – Állattani Közlemények 32(3–4): 99–100.
- ESAKI T. (1927): A japáni szigetvilág állatföldrajzi tekintetben. – Állattani Közlemények 23(1–2): 11–15.
- HERMAN O. (1877a): Megnyitó. – Természettudományi füzetek 1(1): 3–8.
- HERMAN O. (1877b): A műnyelv kérdéséhez. – Természettudományi füzetek 1(2): 69–74.
- HERMAN O. (1877c): Természettudomány – nemzeti szellem. – Természettudományi füzetek 1(4): 207–212.
- HORVÁTH Cs. & KORSÓS Z. (1994): 100 éves az Állattani Szakosztály. – Állattani Közlemények 78 (Suppl.): 7–18.
- KITTENBERGER K. (1931): Szélgjegyzetek CHOLNOKY JENŐ „Afrika” c. könyvének „C/. Állatvilág” fejezetéhez. – Állattani Közlemények 28(2): 116–118.
- MÉHELY L. (1902a): A fölösszámú végtagok keletkezéséről. – Állattani Közlemények 1: 19–34.
- MÉHELY L. (1902b): Elmélkedve búvárkodjunk. – Állattani Közlemények 1: 35–38.
- MÉHELY L. (1902c): Beköszöntő. – Állattani Közlemények 1: 1–4.
- MÉHELY L. (1914a): Egy pillantás a fajformálódás műhelyébe. – Állattani Közlemények 13(1): 2–10.
- MÉHELY L. (1914b): A magyar mammológia mai állása. – Állattani Közlemények 13(2): 81–93.
- PONGRÁCZ S. (1938): Elnöki beköszöntő. – Állattani Közlemények 35(): 187–191.
- SOÓS Á. (1935): A magyarországi Planorbis-félék ivarkészülékének alak- és szövettana. – Állattani Közlemények 32(1–2): 21–46.
- SOÓS Á. (1936): Magyarország mohában élő fonalférgeiről. – Állattani Közlemények 33(1–2): 53–64.
- SOÓS Á. (1964): Milyen piócafajok várhatók még a magyar faunában? – Állattani Közlemények 51: 125–133.
- SOÓS L. (1927): A Budapesti X-ik Nemzetközi Zoológiai Kongresszus. – Állattani Közlemények 24(3–4): 184–186.
- SOÓS L. (1942): Szakosztályunk szerepe és hatása a magyar zoológia életében. – Állattani Közlemények 39(1–2): 10–15.
- SZILÁDY Z. (1931): A tihanyi félsziget mediterrán állatfajai. – Állattani Közlemények 28(1): 63.
- VÁSÁRHELYI T. (1989): Két hazai zoológiai egyesület működésének összehasonlítása – Állattani Közlemények 75: 113–126.
- VÁSÁRHELYI T. (1994): 100 év magyar zoológiai expedíciói. – Állattani Közlemények 78(Suppl.): 23–38.
- WAGNER J. (1935): Irodalomismertetés. – Állattani Közlemények 32(3–4): 197–199.
- ZIMMERMANN Á. (1927): Elnöki köszöntő. – Állattani Közlemények 23(1–2): 1–9.

A 200 éves Magyar Természettudományi Múzeum Állattára

KORSÓS ZOLTÁN

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H–1088 Budapest, Baross u. 13.
E-mail: korsos@zoo.zoo.nhmus.hu

Talán nem véletlen, hogy az Állattani Közlemények 100 éves évfordulója egybeesik a Magyar Természettudományi Múzeum 200 éves fennállásával. 1902-ben, abban az évben, amikor a folyóiratot újtárra indították, érte el az akkor még a Nemzeti Múzeum keretei közé tartozó Állattár az egymillió példányszámot (HORVÁTH 1902). Az Állattani Közlemények beköszöntőjét MÉHELY LAJOS írta, aki az Állattár igazgatója is volt 1912–1915 között. Ha végigtekintünk a 100 év kötetein és fajsúlyos cikkanyagán, a főszerkesztők (SZILÁDY ZOLTÁN és ANDRÁSSY ISTVÁN kivételével) mind hosszabb-rövidebb ideig az Állattár munkatársai voltak, és a szerzők többsége is értelem szerűen a hazai zoológia fellegvárában dolgozók közül került ki. Az Állattani Közlemények és az Állattár szoros összefonódását ünnepi kötetünk más cikkeiből is (BAKONYI 2002, VÁSÁRHELYI 2002) kiolvashatjuk; ezért talán nem tűnik túl merész elkalandozásnak, ha a folyóirat 100. születésnapja ürügyén a 200-ik évét ugyanekkor ünneplő Magyar Természettudományi Múzeummal csaknem egyidős Állattár történetét is áttekintjük.

Az első állattani anyag 1811-ben a Nemzeti Múzeumhoz tartozó természetiek tárában özveggy JORDÁN ANNA adománya volt (lepkék, csigák, egyebek) Nagyszombatról. A gyarapodó állattani anyag mellé 1814-ben már külön gyűjteménykezelőt alkalmaztak („Curator Camerae Zoologicae”) JÁNY PÁL JÁNOS személyében. Ő az 1834-ben bekövetkező haláláig tevékenykedett az intézményben. Sajnos életéről pontos adatok, így arcképe sem maradtak ránk. Preparátori munkája mellé már 1822-ben a múzeumhoz került FRIVALDSZKY IMRE, majd később (1834-ben) PETÉNYI SALAMON JÁNOS, akik között a gyűjtemények gondozása a gerinctelen állatok (főként rovarok, FRIVALDSZKY) és a gerincesek (PETÉNYI) tekintetében oszlott meg (1. ábra). Mindketten aktívan részt vettek koruk nemzetközi tudományos életében; kapcsolataik révén olyan neves és gazdag gyűjtemények kerültek a múzeum birtokába, mint OCHSENHEIMER és TREITSCHKE lepke-, vagy DAHL bogárgyűjteményei. Megmaradt részeik mind a mai napig az Állattár legértékesebb anyagait képezik.

Az önálló szervezeti formában ekkor még nem létező állattár eleinte a mai Egyetem utcai Papnövelde épületében (1810–1813), majd a Nemzeti Múzeum akkor még üres telkén lévő raktárakban (1813–1838), a nagy pesti árvíz elől kimenekítve a Ludovika katonai akadémia épületében (1838–1846), végül pedig az 1846-ban mai helyén átadott, JÓZSEF nádor támogatásával, POLLACK MIHÁLY által tervezett, újonnan épített Nemzeti Múzeumban kapott helyet. 1849-ben összesen 3 500 gerinces és több mint 32 000 gerinctelen állatpéldányból állt a gyűjtemény; ez a múzeum nyolc termében, egy kicsivel több, mint 1 000 négyzetméteren helyezkedett el. A kor szokásainak megfelelően a kiállítás és a tudományos gyűjtemény még nem különült el egymástól. 1852-től 1895-ig FRIVALDSZKY JÁNOS (FRIVALDSZKY IMRE távoli

1. ábra. Az Állattár vezetői (1870-től önálló igazgatói) időrendben. A név után zárójelben a születési és halálozási évszám; a kettőspont után pedig az igazgatói (FRIVALDSZKY IMRE és PETÉNYI esetében állattári munkatársi) beosztás időszaka. Az idézet (évszámmal) egy-egy, a szóban forgó tudósra jellemző közlemény címe vagy korabeli, illetve utókorai minősítés; utána hivatkozás a részletes életrajzra.

Figure 1. Directors of the Department of Zoology, in order of time. Name, year of birth and death in brackets, period of employment (i.e. directorship, after 1870), a sentence or quotation characteristic for the person, and biographical reference.



FRIVALDSZKY IMRE (1799–1870): 1822–1851
„Jellemző adatok Magyarország faunájához”, 1865
ENDRÖDI (1971)



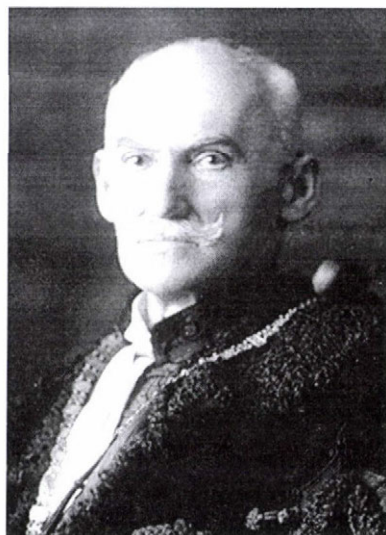
PETÉNYI SALAMON JÁNOS (1799–1855): 1851–1852
„A gyűjtőkről és gyűjteményekről”, 1863
KUBINYI (1864), MÉSZÁROS (2000)



FRIVALDSZKY JÁNOS (1822–1895): 1852–1895
„Az önálló Állattár első igazgatója”, 1870
HORVÁTH (1897)



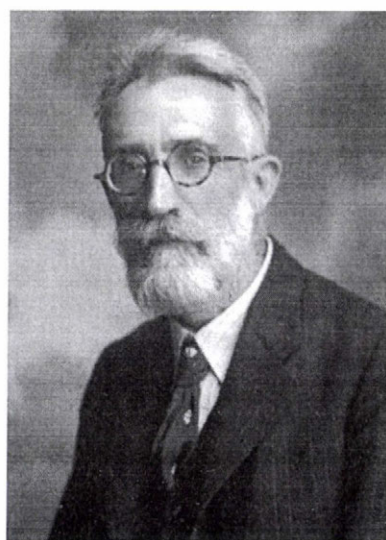
HORVÁTH GÉZA (1847–1937): 1896–1923
 „Pater viticulturae novae Hungariae”, 1927
 CSIKI (1944)



MÉHELY LAJOS (1862–1953): 1912–1915
 „A magyar fauna egy új mérges kígyója”, 1894
 BOROS & DELY (1967), DELY 1967)



CSIKI ERNŐ (1875–1954): 1924–1933
 „Die Käferfauna des Karpaten-Beckens”, 1946
 SZÉKESSY (1954)



ifj. ENTZ GÉZA (1875–1943): 1933
 „A Balaton élete”, 1939
 LUKÁCS (1976)



PONGRÁ CZ SÁNDOR (1887–1945): 1934–1941
„...egy telitalálatban kiegyeznék”, 1945
BOROS (1957a)



ÉHIK GYULA (1891–1965): 1942–1945
„a magyar sakál, a valódi nádifarkas”, 1937
ANGHI (1966)

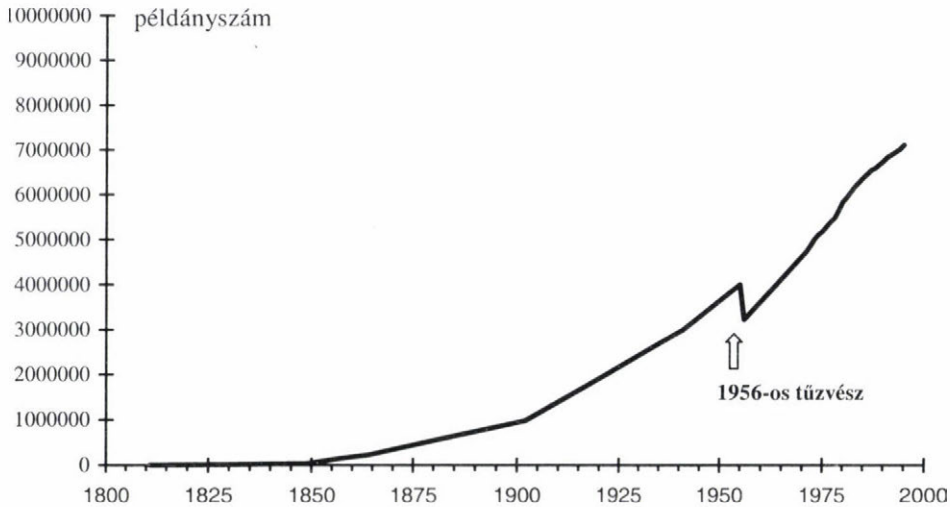


SZÉKESSY VILMOS (1907–1970): 1945–1960
„Bátorliget élővilága”, 1953
(KASZAB 1971)



KASZAB ZOLTÁN (1915–1986): 1961–1970
„A bogarász, aki megdolgoztatta a világot”
MATSKÁSI, KASZAB-VESZPRÉMY & MERKL (1987)

rokona) volt az állattani gyűjtemények gondozója, s az ő munkásságának eredményeképpen 1902-re, a Nemzeti Múzeum 100 éves évfordulójára az összpéldányszám már meghaladta az egymilliót (HORVÁTH 1902)! Ő lett az 1870-ben, PULSZKY FERENC, a Nemzeti Múzeum főigazgatója kezdeményezésére önállóvá vált állattári osztály első igazgatója. Két munkatársa MOCSÁRY SÁNDOR és KÁROLI JÁNOS volt. A gerinces állatgyűjtemény mintegy 68 ezer, a rovarok több mint 900 ezer példányt számláltak (DADAY 1888, FRIVALDSZKY 1888). Ekkor különültek el a többi „természeti táruk” is: a növénytár, és az ásvány- és őslénytár.

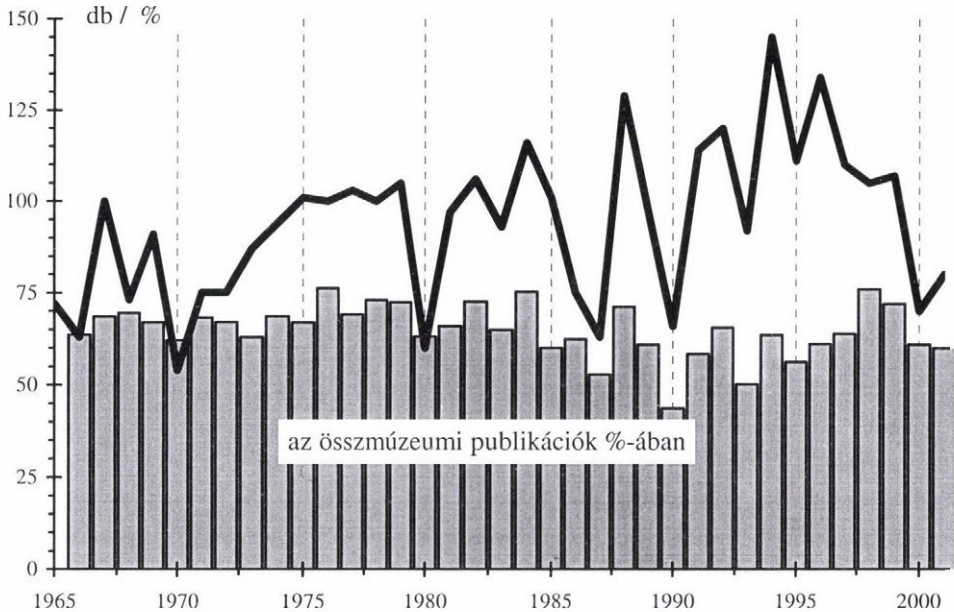


2. ábra. Az Állattár gyűjteményeinek példányszám-növekedése 1811-től napjainkig.
Figure 2. Number of specimens housed in the Department of Zoology, from 1811 to present day.

Az állattani anyag egyre gyorsuló gyarapodásába (2. ábra) természetesen olyan jelentős szerzemények is beszámítottak, mint a királyi magyar Természettudományi Társulat teljes gyűjteményének átvétele 1856-ban, de a növekedés legfőképpen egy kicsit később, a kiegyezés utáni Magyarország a nyugodt légkörében dolgozó olyan világhírű zoológusoknak köszönhető, mint – a teljesség igénye nélkül – HORVÁTH GÉZA, MOCSÁRY SÁNDOR, KERTÉSZ KÁLMÁN, MÉHELY LAJOS, BÍRÓ LAJOS és sokan mások. Szellemi utódaik, ma élő zoológusaink évente jelentős mennyiségű tudományos közleménnyel járulnak hozzá a világ állatvilágának megismeréséhez (3. ábra).

A rohamosan terjeszkedő állattári gyűjtemények gyorsan kinőtték a nekik szánt nyolc, majd később tíz termet; s amikor a millennium (1896) tájékán sorra új épületeket teremtő, nagyszabású elhelyezési munkákból a természettudomány kimaradt, az Állattárat 1926-ban először a Szentkirályi utca 7-be, majd 1928-ban – azóta is „ideiglenes jelleggel” – a Baross utca 13-ba (mai helyére) költöztették. A kiállítások továbbra is (egészen 1996-ig) a Nemzeti Múzeum épületében maradtak. Konceptiójuk az idők során lényegesen megváltozott: míg eleinte, ahogy említettük, a kiállítások és a gyűjtemények nem váltak el egymástól, részben a gyarapodás, részben a közönség megváltozott, didaktikai igénye különálló, főként ismer-

retterjesztő bemutatók fejlesztését követelte. Jelenleg általánosan elfogadott természettudományi múzeumi törvényszerűség, hogy a bemutatott anyag a háttérben meghúzódó, a nagyközönség elől elzárt gyűjteményekben felhalmozott, hatalmas érték 10 százalékát sem éri el.

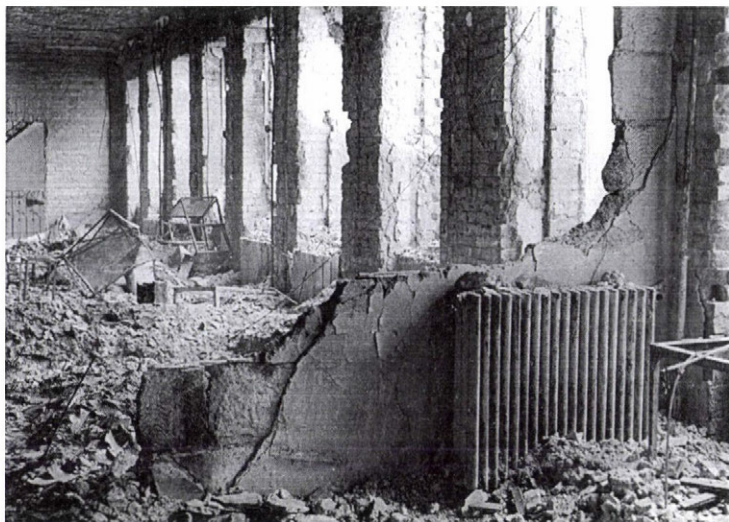


3. ábra. Az Állattár megjelent tudományos közleményei (abszolút értékben és az összmúzeumi publikációk százalékában) 1965-től napjainkig.

Figure 3. Scientific publications of the Department of Zoology (exact numbers, and relative percentage of total museum publications), from 1965 to present day.

1927-ben Budapesten rendezték a X. Nemzetközi Zoológiai Kongresszust; elnöke HORVÁTH GÉZA volt, akinek neve így a világon minden zoológus számára ismerős lett. 1933-ban megalakult az Országos Természettudományi Múzeum, amely azonban szervezeti önállóságát csak az 1949-es múzeumi törvénnyel nyeri el. Ez a törvény mondta ki először, hogy „nemzeti múzeumnak”, azaz nemzeti kincsünk részének kell tekinteni a természettudományi múzeumot is. Már ekkor kimondtuk, hogy az Állattár képviseli a „nemzeti állatgyűjteményt” (DUDICH 1939), amely azonban ma is csak ritkán kapja meg az őt megillető tudományos és anyagi megbecsülést. Pedig 1941-ben csak a rovargyűjtemények egyedszáma már mintegy 2–3 millióra volt tehető (PONGRÁCZ 1942)! A II. világháború szerencsére nem tett sok kárt az Állattárban, alig 11 évvel a befejezése után azonban történetének legnagyobb vesztesége érte nemzeti kincsünket: 1956. november 5-én orosz gyújtóbomba esett a Baross utcai épület legfelső emeletére, s a keletkezett tűzben megsemmisült 36 000 madár és 22 000 tojás, 40 000 kételtű és hüllő (4. ábra), 13 000 hal, 500 000 puhatestű, 200 000 légy, 60 000 szitakötő és recésszárnyú, valamint a gyűjteményekhez tartozó 100 000 szak-

könyv és különlenyomat (BOROS 1957b). Néhány nappal ezt megelőzően (október 24-én) a Nemzeti Múzeumot is belövés érte: elpusztult a KITTENBERGER KÁLMÁN, SZÉCHENYI ZSIGMOND és mások gyűjtéseiből felállított, Európa-hírvü Afrika-kiállítás (valamint az Ásványtár és az Őslénytár jelentős része).

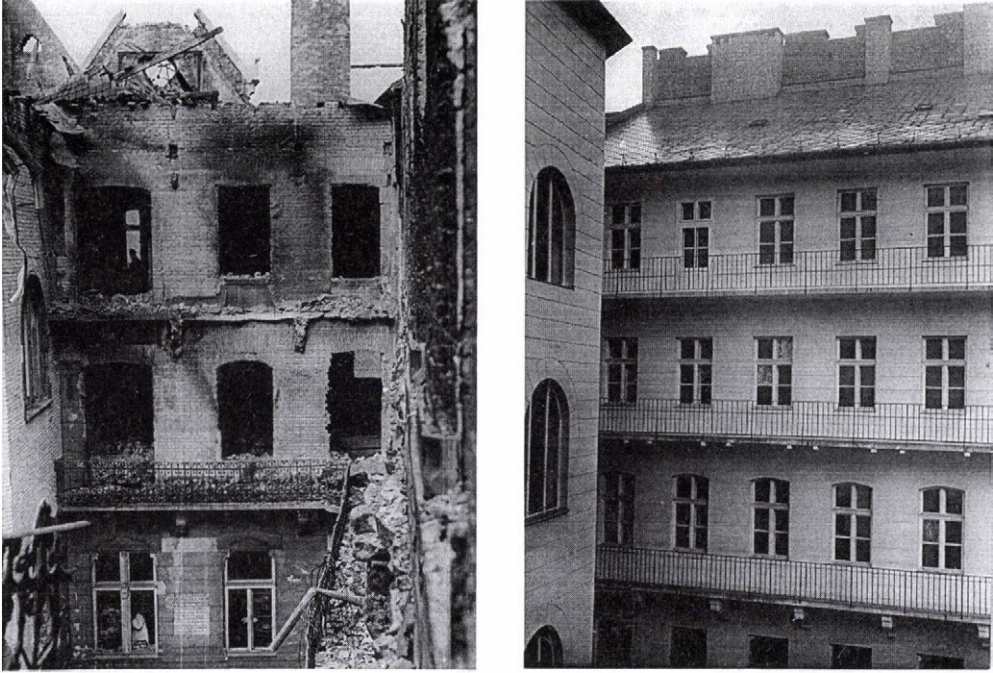


4. ábra. Az 1956-ban leégett herpetológiai gyűjtemény maradványai, közvetlenül a tűzvész után.

Figure 4. Remains of the Herpetological Collections, burnt down in 1956.

A tragédiát nemzeti (5–6. ábra) és nemzetközi összefogás követte: a múzeum jelentős adományokkal gyarapodott, és az országon belül is hatalmas erővel indultak meg a hiánypótló – de egyben új felfedezéseket is hozó – gyűjtések. 1958-ban útjára indult a „Magyarország Állatvilága” (Fauna Hungariae) című akadémiai könyvsorozat, amelynek szinte összes szerzője az Állattár munkatársa volt, s bár mind a mai napig nem fejeződött be, eddig több mint 180 füzet tízezret meghaladó nyomtatott oldalon próbálja meg hazánk (és a Kárpát-medence) teljes állatvilágát határozókulcsok segítségével összefoglalni. A monumentális célkitűzést más, szinte egyedülálló munkák követték: 1979-ben elkezdődött a Nemzeti Parkok teljes állatvilágát fajkatalógusok formájában feldolgozó könyvsorozat. Közülük eddig a Hortobágy, a Kiskunság, a Bükk és az Aggtelek kötetek jelentek meg, a Hanság faunáját ismertető könyv most van megjelenés alatt.

Bár Magyarország állatvilágának kutatása még mindig sok felfedezni valót rejt magában (évente több tucat ún. „faunára új”, de jó néhány tudományra új állatfaj is kerül elő manapság hazánkból – természetesen főként a gerinctelen állatok köréből), azért az nyilvánvaló, hogy a „száraz”, kitömött, preparált, „halott” múzeumi gyűjtemények kora leáldozóban van.



5–6. ábra. Az 1956-ban leégett és két év alatt helyreállított Baross utcai állattári épület belső, udvar felőli nézete: a három emelet egy újabb negyedikkel egészült ki.

Figures 5–6. Building of the Department of Zoology after the fire in 1956, and two years later in its renovated stage: a fourth floor has been added (views from the yard).

A világon az elmúlt évtizedekben az összes nagy természettudományi múzeum „profilváltáson” esett át; ma már nem annyira az állatok minden példányának begyűjtésére és konzerválására fektetik a hangsúlyt, hanem részben a terepi vizsgálatok értékeire, részben pedig a már felhalmozott, hatalmas ismeretanyagot hordozó és sok esetben megismételhetetlen állapotot tükröző gyűjtemények feldolgozására, a bennük rejlő tudásanyag kibontására. Ebben a tekintetben az Állattár korántsem elhanyagolható szerepet tölt be a világon. Bogárgyűjteményünk – a korábban ezt fő hivatásként művelő főigazgatók jóvoltából – az öt legnagyobb között van a világon (a gyászbogarak – Tenebrionidae család tekintetében a legteljesebb); az itt őrzött több mint 7 millió példány (csak a bogarakból 3 millió van szekrényeinkben!) Európában szintén talán az ötödik legjelentősebb állatgyűjtemény (London, Párizs, Szentpétervár és Berlin után) (2. ábra). Gyűjteményeink „élők”: a nemzetközi kutatásokban folyamatosan részt vesznek, a példányokat rendszeresen kikölcsönzik, megvizsgálják, látogatják a külföldiek (évente mintegy 200 csomagot küldünk ki tudományos kérésre!). Földrajzi tekintetben az Állattár legértékesebb anyagai Kelet- és Közép-Ázsiából (Mongóliából, Koreából, Vietnamból, a Himalája országaiból), Délkelet-Ázsiából és Ausztráliából, Kelet-Afrikából, valamint Közép-Amerikából származnak; természetesen ezeket megelőzően a

Kárpát-medence és Közép-Kelet-Európa vonatkozásában a legteljesebbek a gyűjteményeink (MAHUNKA 1996, VÁSÁRHELYI 1994). Joggal elmondhatjuk, hogy ezeknek a régióknak az állattani kutatása nem végezhető a budapesti anyagok tanulmányozása nélkül.

A Nemzeti Parkok és egyéb védett területek faunafeltárásán túlmenően Magyarországon hosszú évek óta végez az Állattár ökológiai jellegű kutatómunkát a Szigetközben, a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Programban, és jó néhány védett vagy fokozottan védett állatfaj természetvédelmét elősegítő programban. Az Állattárhoz tartozik két akadémiai kutatócsoport is (Állatökológiai és Talajzoológiai), akik tovább színesítik a most már nem kizárólag a gyűjteményekre alapozó vizsgálatokat. Terveink között szerepel egy Molekuláris Genetikai és egy Földrajzi Információs Kutatócsoport felállítása is.

Irodalom

- ANGHI Cs. (1966): Megemlékezés Dr. Éhik Gyuláról (1891–1965). – Állatt. Közlem., 53(1–4): 3–5.
- BAKONYI G. (2002): Újabb 100 év elé. – Állatt. Közlem., 87: 3–6.
- BOROS I. (1957a): Megemlékezés Pongrácz Sándorról. – Állatt. Közlem., 46(1–2): 3–8.
- BOROS I. (1957b): The tragedy of the Hungarian Natural History Museum. – *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 8: 491–505.
- BOROS I. & DELY O. GY. (1967): Einige Vertreter der ungarischen Zoologie an der Wende des 19–20. Jahrhunderts und die wissenschaftshistorische Bedeutung ihrer Tätigkeit I. Ludwig Méhely (1862–1952). – *Vertebrata hung.*, 9(1–2): 65–165.
- DADAY J. (1888): A Magyar Nemzeti Múzeum Állattára. II. Alsóbbrendű gerincztelen állatok. – *Magyar Salon*, 8: 493–496.
- DELY O. GY. (1967): Die wissenschaftliche und literarische Tätigkeit von Ludwig Méhely auf dem Gebiete der Zoologie. – *Vertebrata hung.*, 9(1–2): 21–64.
- DUDICH E. (1939): Az új Állattár. – *Magyar Szemle*, 1939. jún., 5 pp.
- ENDRÖDI S. (1971): Megemlékezés Frivaldszky Imréről halálának 100. évfordulóján. – Állatt. Közlem., 58: 3–5.
- FRIVALDSZKY I. (1888): A Magyar Nemzeti Múzeum Állattára. I. Emlősök, madarak, csuszók, halak, rovarok, lepkék. – *Magyar Salon*, 8: 488–493.
- HORVÁTH G. (1897): Frivaldszky János. Életrajzi vázlat. – *Természetr. Füzet*, 20(1–2):
- HORVÁTH G. (1902): A Magyar Nemzeti Múzeum Állattára. I. Az állattár története. – Budapest, 13 pp.
- KASZAB Z. (1971): Megemlékezés Dr. Székessy Vilmosról (1907–1970). – *Folia ent. hung.*, 24(1): 5–13.
- KUBINYI F. (1864): Petényi Salamon János életrajza. – MTA, Budapest, 33 pp.
- LUKÁCS D. (1976): Ifj. Entz Géza születésének 100. évfordulója. – Állatt. Közlem., 63: 3–14.
- MAHUNKA S. (1996): Expedíciók, gyűjtőutak és a Magyar Természettudományi Múzeum. – *Magyar Múzeumok*, 2(4): 19–21.
- MATSKÁSI I., KASZAB-VEZPRÉMY M. & MERKL O. (1987): In memoriam Dr. Zoltán Kaszab – *Annls. hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 79: 5–36.
- MÉSZÁROS F. (szerk.) (2000): Petényi S. János emlékezete születésének 200. évfordulóján. – M. Tud. tört. Int. & MTM, Piliscsaba & Budapest, 179 pp.
- PONGRÁCS S. (1942): Vezető az Állattárban. – 2. kiadás, Pátria, Budapest, 171 pp.
- SZÉKESSY V. (1954): Csiki Ernő. – *Rovart. Közlem.*, 7(1): 3–20.
- VÁSÁRHELYI T. (1994): 100 év magyar zoológiai expedíciói. – Állatt. Közlem., 78. Suppl.: 23–30.
- VÁSÁRHELYI T. (2002): Két jubiláns – a 200 éves Magyar Természettudományi Múzeum és a 100 éves Állattani Közlemények. – Állatt. Közlem., 87: 9–20.

A short history of the Department of Zoology, belonging to the 200 years old Hungarian Natural History Museum

ZOLTÁN KORSÓS

The Department of Zoology, the largest zoological research institute and public collection in Hungary was established almost at the same time when the roots of the Hungarian Natural History Museum goes back into the past. The Museum itself, at that time in the frame of the Hungarian National Museum was founded in 1802, and the first zoological specimens were donated in 1811 by Anna Jordán from Nagyszombat. The Department became separated from the other natural history cabinets in 1870, the first director being entomologist János Frivaldszky. In 1902 the number of preserved specimens already exceeded one million; and it was not a much later – in 1928 – that the Department of Zoology had (temporarily!) to move to its present building at Baross street 13, Budapest. In 1956 the Department (and the whole Museum) suffered its greatest lost during its history: in a fire following a Russian shell which hit the museum building during the October revolution, almost one million specimens became destroyed, including irreplaceable type material and an important library. Nowadays, the Department is considered as perhaps the fifth largest zoological collection in Europe (after London, Paris, Saint-Peterburg, and Berlin), and houses altogether about 7 million specimens, the most important one being the dark beetle (family Tenebrionidae) collection.

The periodical *Állattani Közlemények* (Zoological Communications) was launched in 1902; at that time the Museum was already 100 years old, and the Department of Zoology just faced to its „Golden Age” with the increasing activity of world-famous scientists like GÉZA HORVÁTH, SÁNDOR MOCSÁRY, KÁLMÁN KERTÉSZ, LAJOS MÉHELY, LAJOS BÍRÓ, just to name a few. The periodical has always been in a close relationship with the Department, its first editor-in-chief (LAJOS MÉHELY) was a prominent zoologist in the Museum, and directed the Department between 1912–1915. Later on, all the editors (with the exception of two: ZOLTÁN SZILÁDY and ISTVÁN ANDRÁSSY) were at the same time museologists; and the authors of the articles were also largely provided by the staff of the Department of Zoology. There is, perhaps, nothing to wonder about this: in a country sized like Hungary to successfully cultivate zoology needs the support of the same personalities from the whole society.

Utánpótlás nevelés a Fiatalok Természetismereti Klubjában

ROGOVSZKY ZOLTÁN

H-1124 Budapest, Németvölgyi út 91/B. E-mail: rogo@dpg.hu

A tudomány műhelyeiben folyó munka a kívülállók számára mindig egy kicsit titokzatos és tiszteletet parancsoló. Hogyan kerülhet közelebb e titkokhoz az a fiatal, akiben kortársainál is jobban dolgozik a világ és a természet megismerésének vágya? Hogyan fog eligazodni a tudomány évszázados oszlopcsarnokainak útvesztőjében? Ki fogja vezetni a megismerés rögzös útjain? Szerencsés esetben tanárai, szülei lehetnek olyan kivételes személyek, akik a mindennapok gondja mellett felvállalják gyermekük feltarisznyázását a tudományos életre, de a gyakorló kutatóknál hitelesebb és hozzáértőbb vezetőt ritkán kaphatnak.



Az FTK emblémája.

Egy rövid előadás, egy félnapos kirándulás, egy látogatás alatt ezeknek a titkoknak olyan morzsáit csipegetik fel a fiatalok, amelyek egy életre meghatározóvá válhatnak, és beléjük oltják a világ megismerésének izgalmát. Ha megízlelték ezeket a morzsákat, megfelelő irányítás mellett többre is képesek lesznek. Erről tanúskodik a Fiatalok Természetismereti Klubjának (az FTK-nak) eddigi története is. A Klub vezetői hosszú időn át a Természet-tudományi Múzeum zoológusai, a Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának tagjai közül kerültek ki, és a tudomány olyan elkötelezett művelői voltak, akik ismereteik továbbadását is fontosnak tartották.

AGÓCSY PÁL – aki KASZAB ZOLTÁN igazgatósága idején a múzeum csigagyűjteményében, majd Közművelődési osztályán dolgozott – gyűjtötte maga köré azokat a fiatalokat, akik kedvvel áldoztak szabadidejükből természettudományos ismereteik gyarapítására. Táborokban, szakkörökben és a szűk lehetőségek között saját lakásán, gőzölgő tea mellett törekedett az ismeretek átadására. Ezekben az időkben fogalmazódott meg az a gondolat, hogy szervezettebb keretek között lenne jó a fiatalságot bevonni, és érdeklődésüket kiaknázva, a tudomány berkeibe szakszerűen bevezetni őket. Az ő nevéhez fűződik a Múzeum Baráti Kör életre hívása is, amelyet egy rövid időre FÖZY ISTVÁN paleontológus is felélesztett. Az FTK-t jó pedagógiai érzékkel is megáldott fiatal zoológusok: VÁSÁRHELYI TAMÁS (1982–1985), KORSÓS ZOLTÁN (1985–1990), CSORBA GÁBOR (1990–1994) és egy paleontológus: FÖZY ISTVÁN (1994–1995) irányították.

A klub alapítása idején FÁBIÁN GYULA elnökölt az Állattani Szakosztályban, és AGÓCSY PÁL bácsi a szárnyai alá gyűjtött fiataloknak itt keresett és talált szervezeti kereteket.

1979 telén MÉSZÁROS ZOLTÁN – az Állattani Szakosztály akkori titkára – egy baráti beszélgetés során jegyezte meg neki, hogy „előregszik” a szakosztály. Ekkor körvonalazták az alapítandó klub céljait és tevékenységének körét, amely a következő évben AGÓCSY PALI bácsi vezetésével meg is kezdte működését, mint egy, az Állattani Szakosztályhoz tartozó csoport, amelynek rendezvényeihez az akkori TTM Közművelődési osztálya biztosította a feltételeket. GÁNTI TIBOR MBT főtitkár javaslatára a csoport a Fiatalok Természetismereti Klubja nevet kapta. A tagság rohamosan bővült a kor igényeihez képest újszerű és izgalmas programokat kínáló klubban, és gyorsan elérte az alapítók által az előadóterem befogadó képessége miatt kritikusnak ítélt 120 fős létszámot.

Az akkoriban egyedül álló kezdeményezés vonzereje mellett jelentősnek mondható, hogy kevés olyan valódi lehetőség kínálkozott, ahol a tudomány művelésén túl a fiatalok az önszerveződést is gyakorolhatták. A klubot vezető zoológus nem egyedül, hanem a tagságból választott vezetőség segítségével szervezte a klub életét, így a fiatalok jártasságot szerezhettek egy-egy előadóról levezetésében, a „nagy emberekkel” folytatott beszélgetések protokolljában, és lehetőséget kaptak, hogy a vágyaikat szakmai segítség mellett valósíthassák meg. A mintát a szervezeti keretek kialakítására és a működésre az Állattani Szakosztály adta. A programokon gyakran tűntek fel a múzeumban dolgozó kutatók. Néhány név a teljesség igénye nélkül azok közül, akik a legutóbbi években is támogatták az FTK munkáját: BANKOVICS ATTILA, BÁLDI ANDRÁS, FORRÓ LÁSZLÓ, FUISZ TIBOR, MERKL OTTÓ, PEREGO-VITS LÁSZLÓ, RONKAY LÁSZLÓ, SZÉL GYÖZÖ, SZOLLÁT GYÖRGY és VIDA ANTAL.

A táboroknak is gyakori résztvevői voltak az MTM lelkesebb szakemberei. Állandó tábor 1988 óta a szőcei tőzegmoháson rendezett természetvédelmi és honismereti tábor terepi vizsgálatokkal, szénagyűjtéssel, kézműves foglalkozásokkal, de volt tábor például a Zemplénben várak és farkasok nyomában, a Mecsekben denevérgyűrűzéssel, a Gerecsében saslessel és sziklamászással, Aggteleken barlangtúrával és szalamandra kutatással, a Szigetközben halak és halász módszerek megismerésével, a Déli-Kárpátokban csúcok meghódításával.

Bár a klub vezetőin és előadóin keresztül is erősen kötődött az Állattani Szakosztályhoz, tevékenységének köre túlnyúlt a zoológián, és szélesebb körű természettudományos műveltséget közvetített. Miközben jelentős szemléletformáló hatást fejtett ki tagjai körében, nem vált mindenki biológussá. Szép számmal találkozhatunk orvosi és műszaki pályára orientálódott volt FTK-sal, mint ahogyan az is jellemző, hogy sokan dolgoznak ma az egykori tagok közül egyetemeken és főiskolákon. Megtaláljuk azokat a friss kezdeményezéseket is, amelyeket a klub példáján egykori tagok, vagy a valamikori vezetésben tevékenykedők hoztak létre, mint például a Tölgy Természetvédelmi Egyesületet Gödöllőn. Ma már az FTK is a Magyar Biológiai Társaság önálló Ifjúsági Szakosztálya.

A klub fénykorát a rendszerváltás körüli és az azt megelőző években élte. Talán ekkorra érett be az eddig befektetett munka és tapasztalat? A tagság bővülése, sikeres pályázatok, tábori támogatások mellett az FTK tagja lett egy európai fiatalokat tömörítő környezetvédelmi szervezetnek, a Youth Environmental Europe-nak (YEE), és Pro Natura díjjal is kitüntették (1992). Ez idő tájt (1988) bukkant fel az FTK-ban DÉRI ANDREA (MTA-Dunakutató Intézet) vezetésével egy baráti kör is, amely Terepbiológiai Csoport néven csatlakozott a klubhoz. Ez az FTK hagyományaitól független csoport új színeket festett a programok palettájára. A Terepbiológiai Csoport tagjai a ma már sokkal inkább elterjedt élményszerűséget és komplexitást hangsúlyozó környezeti nevelés első hazai művelői közé tartoztak. Az általuk képviselt terepi programokban a spontán megfigyelésen és szakvezetésen kívül a tapasztalati tanulás-

ra helyezett, és a középiskolás korosztállyal végezhető kutatás kapott nagyobb hangsúlyt, amelyben a vezető, a szakosztály és a múzeum szakemberei mellett a természetvédelem munkatársai jelentettek biztos szakmai háttérrel. Több terepi program meghatározott helyhez vagy élőlénycsoportokhoz kötődött, mint például az Apátkúti-völgy és a szőcei tőzegmohás vizsgálata, vagy a kövi rák (*Austroptamobius torrentium*) kutatása. Ez utóbbinak az eredményei az Állattani Szakosztály 2002. február 6-ai 917. előadóján kerültek bemutatásra. Ennek az irányvonalnak a képviselőjeként végzem ma a klub szervezését. Ezzel az FTK történetében először valaki tanárként és nem muzeológusként vette át a vezetést.

A klub tevékenységében az utóbbi évektől jelentős szerepet töltöttek be a középiskolás diákokkal végzett kutatási témák, a kidolgozástól a kivitelezésen át, az eredmények kiértékeléséig. Céljuk, hogy megismertessék a terepmunka módszereit, és saját élményeken alapuló tudáshoz juttassák résztvevőiket, valamint a kutatás során szerzett ismereteket átadják az azt felhasználók, például a természetvédelem számára. Hosszú ideje tartó próbálkozás eredményeként jöttek létre az elmúlt évben azok a 3–4 fős munkacsoportok (hidrobiológiai, madarász, rovarász és botanikai), amelyek az együtt kiválasztott helyszíneken a kutatási témákat is felvállalják.

A kövi rák állomány felmérési program 1990-ben indult. A felmérések célja volt, hogy a hazai és nemzetközi szakirodalomban a fajról hiányosan és töredékesen fellelhető információkat kiegészítsük, többet megtudjunk hazai előfordulásáról, és az állományok veszélyeztetettségét felmérjük. Szeretnénk más csoportok bevonásával adatokat gyűjteni az egyes rákfajok állományainak előfordulásáról, élőhelyigényeiről, nagyságáról, egészségi állapotáról, hogy adatainkat összesítve felhasználjuk a védelemben és az esetleges visszatelepítésekben. Egy közreadott módszertani anyaggal, és évről évre megrendezett továbbképzésekkel járunk hozzá, hogy az érdeklődők megismerhessék az eddigi eredményeket és hasonló vizsgálatokba foghassanak. Két éve kezdődött el a Börzsöny vizeinek teljes körű felmérése, ami a továbbiakban folytatódik majd a Pilis és a Visegrádi-hegység patakjainak vizsgálatával.

A Terepbiológus Csoport által megkezdett vizsgálatok nyomán kezdtünk kutatásba az Őrségi Tájvédelmi Körzet szigorúan védett területén, ami ma már az Őrségi Nemzeti Park része. Az itt megbúvó tőzegmohás lápréteken 1988 óta tett látogatások, az itt rendezett táborok során összegyűlt megfigyelések a láprétek állapotának lassú romlását sejtették, de értékelhető adatokat nem adtak a folyamat létéről és sebességéről. A kutatás célja, hogy az itt bekövetkezett változásokat folyamatosan nyomon kövessük, egyszerű, de megismételhető vizsgálatokkal dokumentáljuk, és a megóvás lehetőségeit felderítsük.

Az Aggteleki Nemzeti Park területén a foltos szalamandra (*Salamandra salamandra*) kutatását, elsősorban a lárvák morfometriai és élőhelyigényeinek felmérését végeztük 1994–96 között.

A klub 1997-re készített állapotfelmérést a szőcei tőzegmohás lápon botanikai, rovtani és vízkémiai szempontból. Botanikai szempontból a láprétek akkori kiterjedéséről, a réteken fellelhető mohák és edényes növényfajok előfordulása és gyakorisága alapján, az ökológiai mutatókat figyelembe véve készítettünk leírást és térképet. A rovtani felmérés során a nedvesebb rétek és a szárazabb erdők összehasonlító vizsgálatát végeztük el, különös tekintettel a ritkább és közönségesebb fajok arányára. A vízkémiai mérések a területen átfolyó patak, és főleg a völgyoldalakban fakadó 90 rétegforrás vizének vizsgálatát foglalják magukba. Ennek során a területre érkező többlet-nitrogén és a vízhozamok megfigyelése a fő cél.

A kutatási témákban egyszerű, középiskolások számára jól használható módszerekkel dolgozunk, és az eredményeket dokumentáljuk. Az eddigi vizsgálatok, megfigyelések anyagai hozzáférhetők a klub könyvtárában.

Az évek során minden klubvezető hozzáadott valamit az FTK arculatához, mint ahogyan mindegyikük meghatározó jelleget is adott működésének éveiben a klubnak. Az előadók, a kirándulások, a természettudományos önképzés, a fiatalság hozzásegítése valami olyanhoz, amit az iskolai oktatás nem adhat meg, az FTK máig élő jellegzetessége maradt. Baráti közösségek fejlődtek ki, életre szóló – nem csak – szakmai kapcsolatok érlelődtek. Kisebb-nagyobb mélypontok, egy-egy baráti kör „kiöregedése” után mindig új felívelés következett. Ma már néhány dologban kissé változott a helyzet. A társadalmi átalakulások és az új idők szele a klubvezetésére is nehezebb feladatokat ró. A természetvédelem és a természet szeretetére nevelés valamikori úttörője mellett egyre-másra bukkantak fel más egyesületek, szakkörök. A tanulókért való versenyben az iskolák programjai is színesedtek, és a legkülönbözőbb médiumok is ontják a természettel és a tudománnyal kapcsolatos ismereteket. A valamikor slágernek számító diaképes úti beszámolók ma sokkal kevesebb érdeklődőt vonzanak. Ma egy tudományos életben tevékeny ember a napi hajszában szándéka ellenére is kevesebb időt tud szánni a fiatalabb korosztály megnyerésének. A klub mégis működik! A személyes élmény varázsa nem szűnt meg, akár az expedícióról hazatért kutatót hallgatják a tagok, akár a saját vizsgálataikkal, kutatásaikkal kapcsolatban jutnak másképpen nehezen megszerezhető tapasztalatokhoz. Csak a sokféle kínálat miatt jutnak el egyre nehezebben és kevesebben hozzánk. Ilyen körülmények között nagyobb erőfeszítés a tagok toborzása és megtartása is.

Számomra – aki 1995 óta egymagam végzem az FTK vezetését, – a Klub olyan lehetőségek tárházát képviseli, amelyek még most sincsenek messzemenően kiaknázva. Az alapgondolat továbbra is az, hogy a klub keretein belül a fiataloknak lehetőséget adjak az alkotáshoz, terveik, vágyaik megvalósításához teret és szakértő vezetést biztosítsak úgy, hogy azért nekik is tevőlegesen részt kelljen vállalniuk a programok lebonyolításában. Eddig meg tudtuk őrizni az alapítók által kívánt tagdíjmentességet, és még mindig jönnek hozzánk azok az előadók, akik munkájukért nem várnak honoráriumot. A klubot ma is nagyrészt az önkéntesség, az MBT és MTM természetbeni támogatása működteti, de fontos forrásnak számítanak a megszorodott pályázati lehetőségek is, amelyek – ha vannak programok! – megkönnyítik a munkánkat, elsősorban az eszközök, könyvek, műszerek beszerzésében. Igyekszem most is megtartani a sokszínűséget, és bár a terepi programokban erőteljes szakosodás figyelhető meg, mindig felbukkannak a klasszikusnak mondható kirándulások a spontán megismerés útját járva, vagy valamely szakértő vezetésével. Próbálok a munkámat segítő fiatalokkal közösen új utakat keresni, más és más programot kitalálni, vagy a régiiket feleleveníteni, és új köntösben, új szervezőkkel megvalósítani. Új utak pedig mindig vannak, és akik fel akarják fedezni, azok velem tarthatnak.

Az FTK szakmai tevékenységét bemutató publikációk

folyóiratban megjelent

- BENEDEK Á. (2001): „Hozz magaddal gumicsizmát, sütit és a barátodat!” A Fiatalok Természetismereti Klubja – Cédrus IV/3. pp. 27–29.
- BIRKENHEUER V. (1992): A kövi rák megfigyelése az Apátkúti-patakban. – Természet Világa 123/11. melléklet pp. XLV–XLVI.
- CSILLÉRY K. (1996): Szalamandra kutatás az Aggteleki-karszton – Természet 4. pp. 130–131.
- ROGOVSZKY Z. (1995): Marad-e esélye a kövi ráknak? – Élet és Tudomány 50/34. pp. 1059–1061.
- ROGOVSZKY Z. (1996): Csak az érdekes, ami ehető is? – Madártávlat 3/2.

egyéb kiadványokban megjelent

- CSILLÉRY K., ROGOVSZKY Z., SZERENCZY NÁNDOR & SZERENCZY NÓRA (1995): Szalamandra (Salamandra salamandra L.) kutatása az Aggteleki Nemzeti Park területén – FTK kutatásjelentés.
- DÉRI A. (1990): Kövi rák az Apátkúti-patakban I–V. – kézirat, FTK - Terepbiológiai Csoport.
- DÉRI A. (1990): Szöce 1990 – kézirat, FTK - Terepbiológiai Csoport.
- GÖNCZI A. (1996): Szalamandrakutatás az Aggteleki-karszton – FTK kutatásjelentés.
- HARSÁNYI T. & ROGOVSZKY Z. (1998): Rákkelmérés - Kutatástervezés és adatfeldolgozás. – HÉ-füzetek 4., Göncöl Alapítvány és FTK közös kiadványa.
- ROGOVSZKY Z. (ed.) (1991): Gerecse – kézirat, FTK - Terepbiológiai Csoport.
- ROGOVSZKY Z. (ed.) (1994): Vizsgálatok a Pilisi Bioszféra Rezervátum területén – FTK FÖK-beszámoló.
- ROGOVSZKY Z. (ed.) (1997): Állapotjelentés a szöcei tőzegmohásról – FTK kutatásjelentés.
- ROGOVSZKY Z. (1996): Iskolai terepgyakorlatok és azok tervezése – szakdolgozat ELTE TTK.
- ROGOVSZKY Z. (1998): A sokszempontú megközelítés és a tapasztalati tanulás fontossága – Pedagógusképzés. Óvó- és Tanítóképző Főiskolák Egyesülete, Tanárképzők Szövetsége pp. 63–69.
- ROGOVSZKY Z. (1998): Útmutató a folyóvízi rákokkal kapcsolatos vizsgálatokhoz. – kézirat, FTK.

Az Állattani Szakosztály előadóülései, tisztikara és az Állattani Közlemények bibliográfiai adatai (1992–2002)

KISS ISTVÁN és SERES ANIKÓ

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Az Állattani Szakosztály előadóülései

Az alábbiakban, kiegészítő adatként összeállítást közlünk az Állattani Szakosztály 1992–2002 közötti időszakának előadóüléseiről. Az Állattani Közleményekben korábban megjelent két áttekintés, amelyek a szakosztály 1891–1991 közötti tevékenységét, értékelését és egyben az Állattani Közlemények – létrehozásától 1991. év végéig feldolgozott – adatait adták meg (HORVÁTH & KORSÓS 1994a,b). Így a jelen összeállítás a szakosztály és a közlemények múltjából az azóta eltelt időszak adatait dolgozza fel.

1992–2002 között 104 előadóülést tartott az Állattani Szakosztály, amelyek közül 103 sorszámozott és 1 rendkívüli ülésként szerepelt. Sajnos a folyamatos számozásba időnként becsúszott néhány hiba: az 1994. januári és februári előadóülések tévesen azonos, 841. sorszámot kaptak, majd ezt követően az elcsúszott számozás folytatódott. A közlemények 81. kötetében (1996) szakosztályunk üléseiről megjelent jegyzőkönyv ezt korrigálta, a 846. ülés (1994. október 19.) már a helyes sorszámmal jelent meg a meghívókon és a jegyzőkönyvben is. Egy hibás adminisztratív lépés következtében az ülések számozásában 1999 novemberében ismét tévedés történt. Az akkor esedékes 897. ülés 2001. november 5-én került pótlásra. A 2001. október 10-i előadóülés a 914. helyett ismételten tévesen a 913. sorszámot kapta (ezt a jelen összeállításban korrigáltuk).

Amennyiben az adott előadás szövege a későbbiekben az Állattani Közleményekben („ÁK”) megjelent, akkor azt hivatkozással (évszám, kötetszám, oldalszám) is jelöltük. Az 1992–2002 közötti időszakban tartott 382 előadásból 68, azaz az előadások közel 18%-a jelent meg nyomtatásban.

822. ülés, 1991. december 4.

Sallai Ágnes: Cönológiai felvételezés eredménye az Ócsai Tájvédelmi Körzetben (Diplopoda, Chilopoda, Isopoda) → *ÁK* 1992, 78: 77–87.

Pecsenye Katalin: Etanol-stressz *Drosophila melanogaster*-ben

Demeter András: Szimpózium afrikai emlősökről – a Negev-sivatagban (Izrael)

823. ülés, 1992. január 8.

Fischer Ernő: Az erythroid sejtek evolúciója és változatai a gyűrűsférgek körében → *ÁK* 1993, 79: 67–77.

Csorba Gábor: Két ritka emlősfaj Türkméniaiból – útibeszámolóval

824. ülés, 1992. február 5.

Kovács Tibor: A Kis-Balaton kétéltűinek táplálkozás-ökológiai vizsgálata → *ÁK 1992, 78: 47-53.*

Bankovics Attila: A tűzok (Otis tarda) állománynövekedése a Kiskunsági Nemzeti Parkban → *ÁK 1996, 81: 3-8.*

Lovas Béla: Egy ritka pillanat a planária életéből

825. ülés, 1992. március 4.

Bába Károly: Gyepek és bokorerdők csigafaunája a Bükkben → *ÁK 1993, 79: 15-24.*

Gubányi András: Újabb adatok a vízibékák (Rana esculenta complex populációszerkezetéhez) → *ÁK 1996, 81: 37-43.*

Zombori Lajos: Tudományos együttműködés Észak- és Dél Koreával

826. ülés, 1992. április 1.

„Emlékezés id. Entz Géza születésének 150. évfordulóján”

Kádár Zoltán: id. Entz Géza tudománytörténeti munkássága

Lambrecht Miklós: A magyar protisztológia megalakulása

Szabó István Mihály: id. Entz Géza és az élővilág prekambriónális fejlődéstörténete

827. ülés, 1992. május 6.

Szinetár Csaba: Újdonsült albérlőink, avagy jövevények az épületlakó pókfaunánkban → *ÁK 1992, 78: 99-108.*

Kováts Krisztián (Románia): Barna medve populációk jelenlegi helyzete Romániában → *ÁK 1992, 78: 55-68.*

Endrődy-Younga Sebestyén (Transvaal Museum, Pretoria, Dél-Afrika): Karakterváltozás és fajfejlődés

828. ülés, 1992. szeptember 9.

Dózsa-Farkas Klára: Megemlékezés dr. Loksa Imréről → *ÁK 1992, 78: 3-7.*

Korsós Zoltán: A biodiverzitás letéteményesei: természettudományi gyűjtemények konferenciája Madridban

Loksa István: Pókfaunisztikai vizsgálatok a Moser völgyében

829. ülés, 1992. október 7.

Sterbetz István: Gémeskutak szerepe a magyar puszta madáréletében → *ÁK 1995, 80: 107-110.*

Gönczy János: Az 1991. évi balatoni angolnapusztulás körülményei

Csorba Gábor és Hreblay Márton: Karakoram, Himalaya – gyűjtőúton Észak-Pakisztánban

830. ülés, 1992. november 4.

Bakonyi Gábor: Megemlékezés Havasi Andrásról

Nechay Gábor: Magyarország részvétele az európai emlőstérképezésben

Kováts Krisztián: A romániai barnamedve populációk szabályozása: az ember – medve kapcsolatok és kihatásai → *ÁK 1993, 79: 91-94.*

831. ülés, 1992. december 2.

Könczey Réka: A területhűség változása az örvös légykapóknál → *ÁK 1992, 78: 69-76.*

Faragó Sándor: Vonuló és telelő vadludak vizsgálata a Fertő-tónál → *ÁK 1993, 79: 37-47.*

Bankovics Attila: Brazíliai útibeszámoló

832. ülés, 1993. január 6.

Majer József: A Baláta-tó faunája, múltja és jelene

Ujhelyi Péter: Az európai nyérc „elterjedése” a magyar szakirodalomban

Lovas Béla: Protozoológiai élmények az ócsai lápból

833. ülés, 1993. február 3.

P. Zánkai Nóra: A Cyclops vicinus nauplius-lárváinak táplálkozásáról → *ÁK 1992, 78: 117-125.*

Dózsa-Farkas Klára: Zoológus posztgraduális képzés az ELTE-n

Korsós Zoltán: Egy példa: a koppenhágai Zoológiai Múzeum

834. ülés, 1993. március 3.

Mészáros Ferenc: Az MTM Állattárában folyó zoológiai kutatások, különös tekintettel a szigetközi állapotfelmérésre

Vásárhelyi Tamás: Tudomány és közművelődés

Látogatás az MTM Természetbúvár termében

835. ülés, 1993. április 7.

„Hazai Zoológiai Műhelyek: a DATE Állattani és Vadbiológiai Tanszéke, Debrecen”

Palotás Gábor: A vadgazdálkodási szempontból fontos állatfajok állomány és terítéksűrűsége a Hajdúságban

Juhász Lajos: Keményfa ligeterdők szerepe az odúlakó madárfajok populációinak fenntartásában a hajdúsági erdőpusztákon → *ÁK 1995, 80: 79-89.*

Szendrei László: A természetes fogolyállomány növelésének módszerei tiszántúli agrárélőhelyeken

836. ülés, 1993. május 5.

Horváth Csaba: 100 éve halt meg Fenichel Sámuel

Demeter András: Úszva – kúszva kubai úszópatkányok nyomában

Lovas Béla: Kerekesféreg- (és további protozoológiai) élmények az Ócsai-lápon

837. ülés, 1993. június 2.

„Hazai Zoológiai Műhelyek: az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke, Budapest”

Dózsa-Farkas Klára: A tanszéken folyó kutatások áttekintése

Andrássy István: Nematoda kutatások

Zicsi András: Az oligochaeták szerepe a trópusokon

Csúzdi Csaba: Állatföldrajzi kutatások (Oligochaeta)

838. ülés, 1993. október 6.

„Hazai Zoológiai Műhelyek: a JATE Ökológiai Tanszéke”

Gallé László: A JATE Ökológiai Tanszék állattani kutatásainak áttekintése

Györffy György: Kabócaközösség dinamizmusa homoki gyepek korai szukcessziós fázisaiban

Kovács Éva: Állatközösségek vizsgálata ökológiai izolátumokon

Gallé László: Funkcionális válasz az interferencia kompetícióban: versengő hangyák receptje a koegzisztenciához

839. ülés, 1993. november 3.

„Hazai Zoológiai Műhelyek: a GATE Állattani és Ökológiai tanszéke, Gödöllő”

Bakonyi Gábor: Állattan és ökológia művelése egy agrárregyetenen

Sinkovitsné Hlubik Ilona: Foszforsavészterek hatása a csirke-embrió fejlődésére → *ÁK 1993, 79: 95-103.*

Kiss István: Talajzoológiai kutatások a Tanszéken

Tóth Árpád: A méhek költésmeszesedését okozó tömlősgomba, az Ascospaera apis fejlődése, kártétele és leküzdésének lehetőségei

Fábián Miklós és Hennig Petersen: Egy dimetóát hatóanyagú növényvédőszer mellékhatásai a Folsomia fimetaria (Collembola) aktivitására és diszperziójára → *ÁK 1994, 80: 21-34.*

840. ülés, 1993. december 1.

„100 éves a szervezett magyar tudományos madártan”

Barta Zoltán és Szép Tibor: Az információ-centrum hipotézis szerepe a telepes fészkelés evolúciójában

Báldi András: Az élőhelyek fragmentálódásának hatása madárközösségekre

Csörgő Tibor: Az Actio Hungarica hazai és nemzetközi táborai

Demeter László, Fatér Imre és Szép Tibor: Fészkelalpusztulás mértéke és okai a magyar tűzokálománnyban

Hegy Zoltán és Sasvári Lajos: Telepes és magános fészkelés, mint alternatív reprodukciós taktika. Választás és optimalizálás a mezei veréb költésében

Liker András és Székely Tamás: A monogámia evolúciója fészkelőmadaraknál

Ludwig Éva, Vanicsek László, Török János és Csörgő Tibor: Madártani kutatások egy városi fekete-rigó populációban

Moskát Csaba és Fuisz Tibor: Lomberdei madárközösségek szerkezetvizsgálata: egy példa a módszertan, az alapkutatás és az alkalmazott kutatás kapcsolatára

Péczely Péter: Az őszi postrefractor állapot jelentősége a madarak éves biociklusában

Szép Tibor: Az afrikai időjárás szerepe a partifecske fészkelőállományának változásában

Török János, Tóth László és Könczey Réka: Egy pilisi örvös légykapó populáció hosszútávú vizsgálata

841. ülés, 1994. január 12.

„A Madártani Intézet 100 éves”

Kalotás Zsolt: A 100 éves Madártani Intézet szerepe a természettudományos kutatásokban

Kádár Zoltán: A magyar madártan tudományos illusztrációi

Sterbetz István: A Csongád-megyei Tisza-ártér rétisas állományának pusztulása → *ÁK* 1993, 79: 105-112.

Noszály Gábor és Székely Tamás: A széki lile szezonális tojásméret- és fészkeljméret-változása

842. ülés, 1994. február 2.

P. Zánkai Nóra: A Balaton északi növényzetes partjának víziatkáiról → *ÁK* 1993, 79: 113-134.

Ponyi Jenő: Az Eucyclops genus fajainak néhány rendszertani problémája → *ÁK* 1995, 80: 99-105.

Gera Pál: A vidra zárttérű tartásáról és tenyésztéséről → *ÁK* 1995, 80: 65-70.

Lovas Béla: Kerekesféreg- (és további protozoológiai) élmények az ócsai lápon

843. ülés, 1994. március 2.

„Hazai zoológiai műhelyek: KLTE Evolúciós Állattani Tanszéke, Debrecen”

Varga Zoltán: A tanszék természetvédelmi ökológiai kutatásai

Pecsénye Katalin: Populációgenetikai kutatások a tanszéken

Székely Tamás és Barta Zoltán: Viselkedésokológiai kutatások

Nyilas István: Talaj, vegetáció és bogáregyüttesek összefüggése a Hortobágyi Nemzeti Parkban

Rácz István: A magyarországi egyenesszárnnyúak elterjedési típusai

Varga Zoltán: Biogeográfia és evolúció a Palearktis arid övezetében

844. ülés, 1994. április 6.

Ponyi Jenő: A balatoni pelágikus Cladocera-fajok meghatározásának nehézségei

Farkas Balázs: Lányhéjú teknősök után Kínában

Könczey Réka: Trópusi erdők és sósomcsarak világa - természetvédelmi konferencia Costa Ricá-ban

845. ülés, 1994. május 4.

Christian Steinberg: (Institut für Ökologische Chemie, Oberschleissheim, München): Neue Wege in der Ökotoxikologie

Kovács György: Az állatkertek természetmegőrzési stratégiái

Bankovics Attila: Madártani kutatóúton Brazíliában

Rendkívüli ülés, 1994. szeptember 22.

Vezetőségválasztás

Udvardy Miklós: (Sacramento, California):

- a környezet hatása a kolibrik életére
- egy tengeri madárvárta Kaliforniában

846. ülés, 1994. október 19.

„A Balaton zoológiai kutatásának eredményei az elmúlt öt évben – I.”

Ponyi Jenő: A Balaton állatvilága kutatásának történeti áttekintése és jelenlegi helyzete → *ÁK 1996, 81: 167-168.*

Andrássy István: Nematológiai vizsgálatok a Balatonban → *ÁK 1996, 81: 169-175.*

Dózsa-Farkas Klára, Zicsi András és Csúzdi Csaba: Oligochaeta kutatások a Balaton parti övében

Zsuga Katalin: A Balaton parti övének Rotatoria faunája → *ÁK 1996, 81: 217-226.*

Tóth László: A Balaton Odonata és Diptera faunájának kutatása

Merkel Ottó: A Balaton vízigobogáinak (Coleoptera) kutatási eredményei → *ÁK 1996, 81: 193-198.*

847. ülés, 1994. november 9.

„A Balaton zoológiai kutatásának eredményei az elmúlt öt évben – II.”

P. Zánkai Nóra: A Balaton parti vízében tömeges Eucyclops serrulatus táplálkozásáról

Andrikovics Sándor: A Balaton Ephemeroptera és Trichoptera faunája

Ponyi Jenő: A Balaton parti övének Cladocera és Copepoda rákjai → *ÁK 1997, 82: 69-80.*

Farkas János és Szathmáry Kinga: A Balaton-part nádasainak, növényi turzásainak gerinctelen állatai

Sz. Korecz Andrea és Ponyi Jenő: A Balaton Ostracoda rákjai

Petro Ede és Kiss Árpád: A balatoni Mollusca kutatás jelene és jövője

848. ülés, 1994. december 7.

„Xantus János halálának 100. évfordulójára rendezett emlékülés”

Szidnayné Csete Ágnes: Xantus János élete és szerepe a Pesti Állatkert alapításában → *ÁK 1996, 81: 153-159.*

Persányi Miklós: Xantus János életművének üzenete korunk állatkertjeinek

Topál György és Csorba Gábor: Xantus János emlőstani gyűjteménye a Magyar Természettudományi Múzeumban

Xantus Gábor: Xantus János amerikai útjának nyomon követése levelezése alapján

849. ülés, 1995. január 4.

Báskay Imre, Dobó Zoltán és Péntes Bethen: Az amuri kagyló okozta glochidiosis vizsgálata → *ÁK 1996, 81: 9-14.*

Holdas Sándor, Halmágyi Levente, Majoros Gábor, Pacs István és Puskás Ferenc: A magyarországi éticsiga (*Helix pomatia* L.) állomány felmérése. I.- Módszerek és előzetes megfigyelések → *ÁK 1993, 79: 79-89.*

Gönczy János: Északkelet-Brazília víztározóinak halászati helyzete

850. ülés, 1995. február 1.

Sterbetz István: Háziállatok viselkedésének sajátosságai félvad életkörülmények között → *ÁK 1996, 81: 141-145.*

Lanszki József és Körmendi Sándor: Négy ragadozó emlősfaj táplálkozásökológiai vizsgálata a Főnői-halastó (Somogy megye) körzetében → *ÁK 1996, 81: 73-85.*

Lovas Béla: Protozoológiai videomikrográfias élmények az Ócsai lápból

851. ülés, 1995. március 22.

„Dr. Dudich Endre születésének 100. évfordulójára szervezett emlékülés”

Szalay-Marzsó László: Dudich Endre (1895–1971)

Móczár László: Dudich Endre – a faunista → *ÁK* 1996, **81**: 137–140.

Andrássy István: A Professzor és tanítványai

Gere Géza: Produktíobiológiai vizsgálatok az Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéken

Ponyi Jenő: A hazai intersticiális vizek zoológiai kutatásának múltja, jelene és jövője

Zicsi András: Dudich Endre szerepe a magyar barlangkutatásban

852. ülés, 1995. április 5.

„Hazai zoológiai műhelyek: az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Állattani Osztálya”

Tóth Miklós: A MTA NKI Állattani Osztálya – általános ismertetés

Darvas Béla: Rovarfiziológiai kutatások

Szőcs Gábor, Szentesi Árpád és Polgár László: Rovaretológiai kutatások

Balázs Klára és Jenser Gábor: Agrárökoszisztéma kutatások a környezetkímélőbb növényvédelem érdekében

853. ülés, 1995. május 3.

Vanicsek László, Ludvig Éva, Török János és Csörgő Tibor: Szaporodási paraméterek időbeli változásának vizsgálata: I. Módszertan

Krepsz Gyöngyi: A vízpótlás hatása a Velencei-tavi természetvédelmi terület fészkelő madaraira

László Gyula: Gödöllő és környéke nagylepke faunájának alapvetése → *ÁK* 1996, **81**: 87–104.

Csecserits Anikó, Kéri András és Puky Miklós: A néhai Lágymányosi tó állatvilágáról

854. ülés, 1995. június 7.

Ludvig Éva, Vanicsek László, Török János és Csörgő Tibor: Szaporodási paraméterek időbeli változásának vizsgálata: II. A fészkelő méret szezonális variációja feketerigónál

Mézes Miklós, Horváth László, Látits Miklós és Tóth Attila: Hal ovárium sexual-steroid szekrécióját befolyásoló egyes tényezők vizsgálata *Brachydanio rerio* modellen → *ÁK* 1996, **81**: 131–135.

Korsós Zoltán: Világ természeti örökség: „tisza és zöld” Új-Zéland?

855. ülés, 1995. szeptember 6.

Ponyi Jenő és Marwan Waez: Oligochaeta és Chironomida lárvák biomassza változásai a Balaton nyíltvízi iszapjában

Sterbetz István: Hús év erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) adatai a Pilis-hegységből → *ÁK* 1996, **81**: 147–151.

Holzinger Géza, Kovács Tibor és Török János: Csigák (Gastropoda) a kis-balatoni kételtűek táplálékában → *ÁK* 1996, **81**: 59–63.

856. ülés, 1995. október 4.

„Hazai zoológiai műhelyek: a JPTE Ökológiai és Állatföldrajzi Tanszéke, Pécs”

Majer József: A tanszék bemutatása

Majer József: A táplálék összetételének hatása a bögöly szaporodására

Purger Jenő: A kék vércse (*Falco vespertinus*) fiókák táplálék összetételének napi változásai az időjárási viszonyok függvényében

Farkas Sándor: A réz, az LAS és a Dimethoat hatása a *Porcellio scaber*-re

Horváth Győző: A gyöngybagoly (*Tyto alba*) köpetvizsgálata az elmúlt tíz évben (1985–1995) Baranya megyében → *ÁK* 1999, **84**: 63–77.

857. ülés, 1995. november 1.

„A Balatonba folyó patakok biológiai állapota – I.”

Ponyi Jenő: A balatoni patak-kutatás rövid története

Reskóné Nagy Mária: A balatoni patakok vízminősége

Tóth Sándor: A Balatonba ömlő patakok Odonata és Diptera fauna kutatásának eddigi eredményei

Ponyi Jenő és P. Zánkai Nóra: Mai ismereteink a balatoni patakok Turbellaria, Hirudinea, Hydracarina és Crustacea fajairól

858. ülés, 1995. december 6.

„Zoológiai monitorozás a Szigetközben”

Mészáros Ferenc: Bevezető gondolatok

Majoros Gábor: A puhatestű fauna változása a Duna elterelése óta

Ronkay László: Lepke monitorozás: eredmények és lehetőségek

Moskát Csaba: Madár monitorozás a Szigetközben

859. ülés, 1996. január 3.

Korsós Zoltán: Ezerlábú invázió Magyarországon → *ÁK 1998, 83: 53-65.*

Nagy Péter: Bioindikációs vizsgálatok szabadon élő fonálférgekkel I.: Módszertani alapok

Gera Pál: A vidra (*Lutra lutra*) helyzete és védelme Európában és hazánkban

Lovas Béla: Protozoológiai videomikrográfias élmények az Ócsai lápból

860. ülés, 1996. február 7.

„Malaysia - beszámoló egy terepgyakorlatról és expedícióról (1995) – I.”

Merkl Ottó: Rovarak

Zilahy Ferenc: Kételtűek, hüllők (elmaradt)

Fuisz Tibor és Kelen Balázs: Madarak

Csorba Gábor: Emlősök

861. ülés, 1996. március 6.

„Nádasok állatvilága”

Delyné Draskovits Ágnes: A nádban fejlődő legyek

Szinétár Csaba: A hazai nádasok pókfaunája

Csörgő Tibor: A nádas zonációk és szegélyvegetációk madárközösségei

Vásárhelyi Tamás: Szempontok a nádasok állatvilágának védelméhez

Pomogyi Piroska: A Kis-Balaton védőrendszer nádasai

862. ülés, 1996. április 3.

Sziráki György: Ketté kell-e választani az Orthoptera rendet? → *ÁK 1996, 81: 161-163.*

Nagy Péter: Bioindikációs vizsgálatok szabadon élő fonálférgekkel – II.: Különböző emberi beavatkozások hatásainak felmérése

Váradí László: A kis-balatoni pontyállomány feno- és genotipusos jellemzése

863. ülés, 1996. május 8.

„A Balatonba folyó patakok biológiai állapota – II.”

Dózsa-Farkas Klára, Zicsi András, Csúzdi Csaba és Pobožny Mária: Oligochaeta

Farkas János és Szathmáry Kinga: Collembola, Aranea

Keresztessy Katalin, Farkas János és Puky Miklós: Vertebrata

Szabó István: Vízvesztés hatása a Balaton-felvidéki patakok és lápok vegetációjára

864. ülés, 1996. június 5.

Kovács Tibor és Török János: Minimális mintavétel táplálékdiverzitás megállapításához a kis-balatoni békákon → *ÁK 1996, 81: 65-71.*

Rácz Gábor és Demeter András: Hazai vízcickányok állkapcsának vizsgálata morfológiai módszerekkel
Bálint Zsolt: Zoológiai gyűjtőúton a perui Magas-Andokban → *ÁK 1999, 84: 87-101.*

865. ülés, 1996. szeptember 4.

„Malaysia: beszámoló egy terepgyakorlatról és expedícióról (1995)- II.”

Farkas János és Fuisz Tibor: Talajállatok

Regös János és Zilahy Ferenc: Tengeri állatok, kételtűek és hullók

Szikossy Ildikó és Hargitai Gábor: Antropológia

866. ülés, 1996. október 2.

Török János és Kovács Tibor: Táplálékösszetétel és -diverzitás változása a kis-balatoni békáknál 1985–93 között

Madari Beáta, Kiss István és Korsós Zoltán: Gödöllő környéki ikerszelvényes (Diplopoda) közösségek ökofaunisztikai vizsgálata → *ÁK 1996, 81: 123-129.*

Kriska György: A Potamophylax nigricornis életciklusa és lakócsőépítési stratégiája → *ÁK 2001, 86: 15-27.*

Ludányi István: Az Apis fajok összehasonlító bemutatása, és az Apis mellifera L. fajtái az új kutatások tükrében → *ÁK 1996, 81: 105-121.*

867. ülés, 1996. november 6.

„Egy múzeum metamorfózisa”

Mahunka Sándor: A Szakosztály köszöntése (A MTM új kiállító épületének bemutatása)

Kordos László: A Kárpát-medence emlősfanájának utolsó 10 000 éve

Vásárhelyi Tamás: Ami egy kiállítás mögött van

868. ülés, 1996. december 4.

„Taxonómiai problémák különböző állatcsoportoknál”

Dózsa-Farkas Klára: Az élve határozás előnyei és hátrányai a televényférgenél (Enchytraeidae)

Ponyi Jenő: Cladocera és Copepoda fajok meghatározásának nehézségei

Szító András: Az árvaszúnyogok (Chironomidae) rendszertani kérdései

Váradai László és Tölg László: A Kis-Balaton Vízügyi-rendszer pontyállományának ökológiai és genetikai vizsgálata

869. ülés, 1997. január 8.

Sterbetz István: Adatok a sárgalábú sirály (Larus cachinnans) táplálkozásához

Kriska György: Kérész (Ephemeroptera) és árvaszúnyog (Chironomida) együttélése

Gera Pál: A Fővárosi Állat- és Növénykertben született vidraszaporulatok nevelésének összehasonlítása

870. ülés, 1997. február 5.

Rózsa Lajos: Madarak viselkedésének hatása a tolltetvek ivari szelekciójára

Kisbenedek Tibor és Báldi András: Orthoptera fajok denzitás-eloszlása különböző méretű gyepfoltokban

Bakó Botond és Korsós Zoltán: A magyarországi herpetofauna UTM térképezése és ennek felhasználási lehetőségei → *ÁK 1999, 84: 43-52.*

871. ülés, 1997. március 5.

Báldi András és Kisbenedek Tibor: Énekesmadarak eloszlása nádas-szegélyekben

Hufnágel Levente, Bakonyi Gábor és Vásárhelyi Tamás: Egy új vízminősítési eljárás vízi- és vízfel-színi poloskák alapján → *ÁK 1999, 84: 29-41.*

Lapos Tamás és Szabó Ádám: Hiúz észlelések a Belső-Zemplénből

872. ülés, 1997. április 2.

„Hazai zoológiai műhelyek: a BDTF Állattani Tanszéke, Szombathely”

Izsák János: A BDTF Állattani Tanszékének bemutatása

Izsák János: A biodiverzitás egyszerű fajlistán alapuló mérése

Gyurácz József: A foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) őszi vonulása a Sumonyi-halastavaknál

Szinetár Csaba: Egy rejtett életmódú keresztespók (*Larinia jeskovi* Marusik, 1986) előkerülése hazánkban

873. ülés, 1997. május 7.

Bakó Botond: A magyarországi pelefajok elterjedése és élőhelyigénye

Gera Pál: Az 1995–96-os országos vidrafelmérés eredményeinek ismertetése

Nechay Gábor: Emlősök természetvédelmi problémái Magyarországon

Peng Gyula: A mezei pocok Marcal-medence és Bakonyalja térségében előforduló típusai

Csorba Gábor: Tudományra új denevérfaj Malajziából

874. ülés, 1997. június 4.

„IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)”

Németh Ferenc: A természetvédelmi Világszövetség (IUCN) nemzetközi és hazai tevékenysége

Báldi András: Ökológiai hálózatok elmélete → *ÁK* 1998, 83: 29-40.

Dévai György: Magyar odonológiai adatbázis

Bankovics Attila: Az IUCN madárvédelmi tevékenysége

875. ülés, 1997. szeptember 3.

„Etológiai vizsgálatok hazai emlősökön”

Bíró Zsolt: Mezeinyulak (*Lepus europaeus*) területhasználata foltos vegetációjú környezetben

Katona Krisztián: Az ürge (*Spermophilus citellus*) mikrohabitat használata Bugacpusztán

Pongrácz Péter: Az üreginyúl (*Oryctolagus cuniculus*) öröklött ragadozó felismerése és -elkerülése

Váczi Olivér: Az ürgek (*Spermophilus citellus*) aktivitásának időbeli mintázata

876. ülés, 1997. október 1.

Nagy Barnabás, Kriska György és Lovas Béla: A hangyásztücsök és mozgásetológia

Hoitsy György: A Sajó folyó halfaunájának alakulása az 1984–1997 közötti időszakban

Fuisz Tibor István: A nagy őrgébics térhasználata Izraelben

877. ülés, 1997. november 5.

„Hazai zoológiai műhelyek: a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Rovartani Tanszéke”

Mészáros Zoltán: Bemutatkozik a KÉE Rovartani Tanszéke

Pénzes Béla: Hajtatott zöldsfélék kártevő-együttese

Haltrich Attila: Almásokban végzett aphidológiai vizsgálatok

Markó Viktor: Coleoptera-együttesek vizsgálata természetes és antropogén hatásoknak kitett élőhelyeken

Bogya Sándor: Pókegyüttesek szerkezeti és funkcionális vizsgálata gyümölcsösökben

878. ülés, 1997. december 3.

Újvári Beáta és Korsós Zoltán: A *Vipera ursinii* formakörbe tartozó viperák helyzete Romániában

Gera Pál: A vidra okozta halgazdasági károk felmérésének módszertani kérdései

Forró László és Urbán Anna: A *Moina brachiata* (Crustacea, Cladocera) párzási viselkedése → *ÁK* 1999, 84: 21-28.

879. ülés, 1998. január 7.

Báldi András: Madárfészek-predáció nádasok szegélyében

Garamszegi László: A szezonális fészekaljméret csökkenést kialakító tényezők az örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*)

Kriska György: Vizek és vízpartok élővilága. (részletek bemutatása egy oktatási célt szolgáló videofilmről)

880. ülés, 1998. február 4.

Kisbenedek Tibor: A vegetáció-struktúra hatása az egyenesszárnyú közösségek szerkezetére

Michl Gábor: Az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) döntéshozatala és kooperációja predációs nyomás alatt

Lovas Béla: A kétpolipos medúza (*Craspedacusta sowerbyi*) videomikrografiás élő, továbbá normál és elektronmikroszkopos anatómiája. (videofilm bemutatással)

881. ülés, 1998. március 4.

Báskay Imre, Péntes Bethen, Repkényi Zoltán: Adatok a szúnyogirtó fogasponty (*Gambusia affinis holbrooki* Girard) táplálkozásához és szaporodásához → *ÁK* 1998, 83: 67-82.

Nagy Zoltán Tamás, Bereczki Zsuzsa és Korsós Zoltán: Adatok a vízisikló (*Natrix natrix* L.) populációbiológiájához a Szegedi Fehér-tavon → *ÁK* 1999, 84: 53-62.

Ludvig Éva, Török János, Vanicsek László és Csörgő Tibor: Az aszinkron kelés jelensége a feketetergőnál (*Turdus merula* L.)

882. ülés, 1998. április 1.

Kisbenedek Tibor: A vegetáció-struktúra hatása az egyenesszárnyú közösségek szerkezetére

Holdas Sándor: A prémgörény kialakulása és tulajdonságai

Bihari Zoltán: A nagy patkósdenevérek vándorlási szokásai É-K Magyarországon → *ÁK* 1999, 84: 79-86.

883. ülés, 1998. május 6.

Janisch Miklós: A hazai kullancsokról

Korsós Zoltán, Zachar Zita és Fábián Gyula: Száz éve született Széchenyi Zsigmond (kenyai úti élményekkel)

884. ülés, 1998. június 3.

Kriska György, Horváth Gábor és Andrikovics Sándor: Kérészek vízdetektálása, avagy miért petéznek a kérészek száraz aszfaltútra? → *ÁK* 2000, 85: 29-42.

Erdey Mercedes, Kiss István és Jerris Foote: Az álcserapesteknős (*Caretta caretta*) szaporodási sikerét befolyásoló tényezők vizsgálata (a floridai MOTE Tengerbiológiai Laboratórium bemutatásával) → *ÁK* 2000, 85: 79-92.

885. ülés, 1998. szeptember 16.

A Szakosztály Vezetőségének és az Állattani Közlemények Szerkesztőbizottságának megválasztása

Balogh János: Hogyan gyűjtsünk a trópusokon – és hogyan ne gyűjtsünk?

Papp László: A magyar légyfauna nagy fehér foltjai

886. ülés, 1998. október 7.

Vásárhelyi Tamás: A Természettudományi Múzeumok múltja és jövője

Péntes Bethen és Repkényi Zoltán: Vizsgálatok az 1998. évi vízszennyezéssel és halpusztulással kapcsolatban

Gera Pál: Az ázsiai rövid-karmú vidra (*Aonyx cinerea*) tartása és szaporítása a Fővárosi Állatkertben

887. ülés, 1998. november 4.

Bakonyi Gábor: 50 év a tudomány szolgálatában – „Jubilál a GATE Állattani és Ökológiai Tanszéke”
Hornung Erzsébet: Zoológusképzés az Állatorvos-tudományi Egyetemen
Kriska György, Horváth Gábor és Andrikovics Sándor: Vizuális csapdák a rovarok optikai környezetében

888. ülés, 1998. december 2.

Pukli Péter és Török János: Az örvös légykapó aktivitásának vizsgálata automata adatgyűjtőkkel a tojásrakás és kotlás ideje alatt
Bába Károly: A Balaton egy szelvénye malakológiai vizsgálatainak tanulságai
Charles A. M. Meszoely: A malária kórokozójának 3 dimenziós képe és a maláriakutatás legújabb eredményei

889. ülés, 1999. január 6.

Szőcs Gábor: Szexről szexcsapdák nélkül: A vadgesztenyelevél-aknázómoly
Fónagy Adrienn: A feromon bioszintézist serkentő neuropeptid (PBAN) hatásmechanizmusa lepkékben
Ujhelyi Péter: Magyarország flórája és faunája: Emlőszállatok (CD-ROM bemutató)

890. ülés, 1999. február 3.

Török Júlia: Eltérő jellegű bentikus habitatok házas amőba (Testacealobosea, Filosea) együtteseinek vizsgálata a Duna szigetközi szakaszán
Kertész Virág és Kovács József: PAH vegyületek hatása a víziszárnys faunára → *ÁK 2000, 85: 109-123.*
Újvári Beáta, Aura Penloup, Jean-Pierre Baron, Régis Ferrière és Korsós Zoltán: A *Vipera ursinii* formakörbe tartozó viperák helyzete Franciaországban

891. ülés, 1999. március 3.

Kordos László: Magyarország emlősfajának kialakulása
Gasparik Mihály: Fosszilis ormányosok fejlődése és elterjedése Magyarországon
A Globe Színház kiállításainak megtekintése

892. ülés, 1999. április 7.

Szinetár Csaba, Samu Ferenc: A magyarországi pókfajta kutatása Herman Ottótól napjainkig.
Samu Ferenc: Mi befolyásolja, befolyásolhatjuk-e mi a pókok eloszlását a mezőgazdasági területeken?
Tóth Ferenc: Őszi búza táblák és szegélyeik talajfelszíni pókegyütteseinek összehasonlító elemzése
Cseplák György: Hazai pókmárások klinikai tapasztalatai

893. ülés, 1999. május 5.

Szentesi Árpád és Jermy Tibor: A preferencia értékelésének problémái → *ÁK 1999, 84: 3-19.*
Ponyi Jenő: Kevéssé kutatott rákcsoporthoz (Harpacticoida) fajainak előfordulása
Sárváry Márk: *Hemileius initialis* (Oribatida) táplálékpreferenciájának vizsgálata → *ÁK 2000, 85: 53-58.*

894. ülés, 1999. június 2.

Kozár Ferenc: Az Ortheziidae pajzstetű család világrevíziója
Gera Pál: Egy hosszútávú vidravédelmi stratégia lehetősége hazánkban
Szabó Krisztián: Kockás sikló populációk összehasonlító vizsgálata egy zempléni és egy tihanyi populációban → *ÁK 2000, 85: 59-68.*

895. ülés, 1999. szeptember 8.

Hegyi Gergely, Török János, Tóth László és Könczey Réka: Egy másodlagos nemi jelleg költség-hasonviszonya
„Beszámoló a Peru 1999. terepgyakorlatról és expedícióról”
Farkas János: Úti élmények
Czirák Zoltán, Varga Ildikó: Madarak

896. ülés, 1999. október 6.

Balogh János köszönti a Gelei József díjas Andrásy Istvánt

Andrásy István: Visszapillantás...

Bakonyi Gábor: Tudományos folyóirat készítésének, szerkesztésének örömei és nehézségei napjainkban

897. ülés

Egy adminisztratív lépés következtében az ülések számozásában tévedés történt.

A „kiesett” 897. ülés 2001. november 5-én pótlásra került.

898. ülés, 1999. november 3.

„A Magyar Természettudományi Múzeum új épületének bemutatása”

Csorba Gábor: Denevérek, baglyok és csontvázak a padláson. Az MTM 3 gyűjteményének költözése

Az új Madárgyűjtemény, Emlősgyűjtemény és az Embertani Tár megtekintése

899. ülés, 1999. december 1.

Bognár Sándor köszönti a Herman Ottó díjas Nagy Barnabást

Nagy Barnabás: Orthopterológia a Kárpát-medencében

Mészáros Ferenc és Horváth Csaba: A muzeológus Petényi Salamon János. Megemlékezés a 200 éve született Petényi Salamon Jánosról.

Szinetár Csaba: Arachnológiai kutatások a Kárpát-medencében Herman Ottótól az ezredfordulóig.

900. ülés, 2000. január 12.

Vásárhelyi Tamás: Gondolatok a 900. előadóülés elé

Orci Kirill Márk: Az Euchorthippus genus (Orthoptera) európai fajainak összehasonlító vizsgálata hangjuk és morfológiai sajátásaik alapján

Kovács Tibor: A kis-balatoni kecskebéka (*Rana esculenta* complex) populációk fajösszetételének változása

Ludányi István, Borzyik Tamás és Lados Miklós: RAPD (Random amplified polymorphic DNA) módszer a mézelő méh (*Apis mellifera* L.) taxonómiájában

901. ülés, 2000. február 2.

Rosivall Balázs és Török János: Fióák közti táplálékelosztás egy énekesmadár-fajnál

Török Júlia és Béres Tibor: Az Adria gerinctelen állatvilága

902. ülés, 2000. március 8.

Csörgő Tibor és Miklay György: A Fekete-tenger partvidékének szerepe a nádiposztáták (*Acrocephalus* spp.) őszi vonulásában

Halmos Gergő, Kovács László, Vadász Csaba és Csörgő Tibor: A himáljai fűzike (*Phylloscopus humei*) őszi vonulása a Mongol Altájban

Csörgő Tibor, Halmos Gergő, Megyer Csaba és Tajti László: A 2000-es évek madártani expedíció-tervei

903. ülés, 2000. április 5.

Horváth Márton: Az emberi zavarás hatása a parlagi sas (*Aquila heliaca*) fészkelőhely kiválasztására

Papp László: A kétszárnyúak palearktikus kézikönyve (könyvismertetés)

Gera Pál: Mi van a vidrafészkekben?

Nagy Dénes és Gera Pál: Gyorsjelentés a tiszai vidraállománnyal kapcsolatban

904. ülés, 2000. május 3.

„Az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozás állatokra gyakorolt hatásai”

Szentkirályi Ferenc - Bevezetés

Tóth Zoltán: A napsugárzás változásai → *ÁK 2001, 86: 75-80.*

Horváth Gábor: Az égbolt polarizációs mintázatának változása → *ÁK 2001, 86: 81-92.*

Weidinger Tamás és Pásztor Krisztina: Az időjárási helyzet és a meteorológiai elemek változása → *ÁK 2001, 86: 59-74.*

Szentkirályi Ferenc, Szabóky Csaba, Schmera Dénes és Kádár Ferenc: A rovarok repülési aktivitási mintázatának változásai fénycsapdázások alapján

Szövényi Gergely, Szentkirályi Ferenc és Nagy Barnabás: Egyenesszárnyúak és egyéb nappali rovarok aktivitásának változásai → *ÁK 2001, 86: 93-114.*

Szentkirályi Ferenc és Szalay László: A méhek viselkedésének és gyűjtési aktivitásának változásai → *ÁK 2001, 86: 115-136.*

Baldavári László: Napfogyatkozás egy méhészetben → *ÁK 2001, 86: 137-143.*

Csörgő Tibor: Madarak viselkedésének és repülési aktivitásának változásai → *ÁK 2001, 86: 145-152.*

905. ülés, 2000. szeptember 6.

Lovas Béla: Néhány videojelenet egy *Lucilia* sp. és *Sarcophaga* sp. viselkedéséről

Kovács Tibor: Kis-Balaton békapopulációk klaszterezése a poloskatáplálék alapján

Hettyey Attila: Kételtűek szaporodásának fenológiai vizsgálata

906. ülés, 2000. október 11.

„A madarak haszna és kára a viselkedésbiológiában”

Kabai Péter, Kis János és Liker András

Kosztolányi András

907. ülés, 2000. november 8.

Persányi Miklós: Az európai állatkertek szerepe a természetvédelemben

Sós Endre: A Durell Vadvédelmi Alapítvány (Jersey) in situ és ex situ természetvédelmi tevékenysége

908. ülés, 2000. december 6.

Ripka Géza, Princzinger Gábor, Hataláné Zsellér Ibolya, Vasas László, Vörös Géza, Tóth Béla és Hegyi Tamás: Az amerikai kukoricabogárral – *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868 (Coleoptera: Chrysomelidae) – kapcsolatos hazai vizsgálatok eredményei → *ÁK 2000, 85: 69-78.*

Mucsi Krisztina és Petró Ede: Az adult *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte szegedi populációjának struktúra vizsgálata

Petró Ede és Mucsi Krisztina: A *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte imágók vertikális eloszlása kukoricaállományban, és a repülőgépes permetezések populációgyérítő hatásának esélyei

Somogyi Zoltán: Hazai, illetve EU kutatásfejlesztési támogatási lehetőségek

909. ülés, 2001. február 7.

Závoczky Szabolcs: Bemutatkozik a Duna-Dráva Nemzeti Park

Uherkovich Ákos: A Dél-Dunántúl zoológiai kutatásának elmúlt 25 éve. A DDNP tegzes faunája

Ábrahám Levente: A DDNP Neuroptera faunájának természetvédelmi vizsgálata

Tóth Sándor: A DDNP szitakötő faunája

Májfer József: Tabanidae kutatások a DDNP területén

910. ülés, 2001. március 7.

Nagy Barnabás: A *Poecilimon schmidtii* pókszöcske előfordulásának rejtélyei a Kárpát-medencében

Rácz István András: A hazai egyenesszárnyúak életforma-típusai és faunaelemei → *ÁK 2001, 86: 29-56.*

Orci Kirill Márk, Nagy Barnabás, Szövényi Gergely, Rácz István András és Varga Zoltán: Az *Isophya stysi* és *I. modestior* szöcskefajok bioakusztikai és morfológiai összehasonlító vizsgálata

Kisbenedek Tibor: Tartós zavarások hatása egyenesszárnyú-együttesek szerveződésére

Szövényi Gergely: Szöcskelesen Peruban

911. ülés, 2001. április 4.

- Seres Anikó: Az ugróvillások (Collembola) szerepe az arbuszkuláris mikorrhiza terjesztésében
Korsós Zoltán, Csuzdi Csaba, Hornung Erzséber és Szlávecz Katalin: Talajlakó gerinctelenek megtelepedése városi élőhelyeken (egy amerikai esettanulmány)
Bellaagh Mátyás, Korsós Zoltán és Bakó Botond: A haragos sikló rendszertanának 200 éve Magyarországon
Gazda István: Petényi Salamon János emlékezete (A Magyar Millenium tiszteletére megjelent tudománytörténeti könyvsorozat bemutatása)

912. ülés, 2001. május 2.

- Hornung Erzsébet és Tartally András: A Platyarthrus schöbli (Isopoda: Oniscidea) előfordulása Magyarországon
Molnár Viktória és Novák Judit: Poszméh-fajok elterjedése alapján kialakított területértékelési pontrendszer
Kun András, Peregovits László és Ronkay László: Hurrá, Tajvan (lepkék és érdekességek Tajvanról)

913. ülés, 2001. szeptember 5.

- Gidó Zsolt és Lakatos Gyula: Adatok a Jósua-patak hyporrhikus kiskírkfaunájához, különös tekintettel a Fabeaformiscandona wegelini és Cryptocandona matris első hazai előfordulására
Gera Pál: A Szamos és a Tisza folyókat ért ciánszennyezés utáni vidraállomány kutatásának eddigi eredményei
A National Geographic: A világ képekben című fotókiállítás megtekintése

914. ülés, 2001. október 10.

- Kenyeres Zoltán és Szinetár Csaba: Magyarország álkaszáspókjai (Araneae, Pholcidae)
Nagy Péter: A Tiszát ért ciánszennyezés hatása a fonálférgekre (Nematoda)
Herczeg Gábor: Kompetíció hatása a pannongyíkra (Ablepharus kitaibelii fitzingeri) egy antropogén hatásoknak kitett élőhelyen (Sas-hegy)
Michl Gábor: Ízelítő Dél-Afrika és India madár- és emlősvilágából

2001. november 5.

- Egy adminisztratív lépés következtében az ülések számozásában 1999 novemberében tévedés történt.
Az akkor esedékes 897. ülés 2001. november 5-én került pótlásra.

„A rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*)”

Ulysses B. Seal: Introduction to the IUCN Conservation Breeding Specialist Group

Korsós Zoltán: The biology of *V. u. rakosiensis*

Göran Nilson: *V. u. rakosiensis* and Eurasian vipers – a systematic approach

Keith Corbett: Conservation of *V. u. rakosiensis*

Péchy Tamás: Conservation works on the field

Krecsák László: Situation of *V. u. rakosiensis* in Romania

Tatiana Kotenko: Situation of *V. renardi* in Ukraina

Alexander Westerström: On *Vipera ursinii* in Bulgaria

915. ülés, 2001. december 5.

- Somlai Szilárd: A Balaton-felvidéki Nemzeti Park története, bemutatása
Megyer Csaba: Javasolt NATURA 2000 területek természeti értékei
Kenyeres Zoltán, Bauer Norbert és Nagy Barnabás: Élőhelyek állapotváltozásának vizsgálata a Balaton-felvidéken – !övényszet, egyenesszárnú együttesek felvételezése a Tihanyi-félszigeten néhány élőhelyén
Somlai Szilárd: Szakdolgozati és TDK-lehetőségek a Balaton-felvidéken

916. ülés, 2002. január 9.

„Emlősök I.”

Horváth Győző: Az északi pocok populációszintű monitorozása a Kis-balaton területén

Lanszki József és Heltai Miklós: Az aranykakál táplálkozási viszonyainak vizsgálata a Dél-Dunántúlon

Lanszki József: A vidra halpreferenciája

Csorba Gábor: Denevérek után a Világban

917. ülés, 2002. február 6.

„Rákok”

Forró László: Folyami rákok a magyar faunában – bevezető áttekintés

Puky Miklós: Folyami rákok (Decapoda) természetvédelme és a cifrarák (*Orconectes limosus*) előfordulása a Duna magyarországi szakaszán

Illés Péter: Adatok a kövirák (*Austropotamobius torrentium*) előfordulásához és biológiájához a Kőszegi-hegységben

Rogovszky Zoltán: A Fialatok Természetvédelmi Klubja kövirák (*Austropotamobius torrentium*) állományfelmérésének eredményei a Börzsöny és a Visegrádi-hegység területén 1990-2001 között

Kontschán Jenő: Gyűjtőúton Kenyában

918. ülés, 2002. március 6.

Farkas János, Ecker Erzséber, Deli Viktória, Nyárádi Mariann: Kisemlős-vizsgálatok az ELTE-n

Tóth László, Gubányi András, Palatitz Péter, Vozár Ágnes és Bera Márta: A pírók egér (*Apodemus agrarius*) populáció-dinamikai vizsgálata a Körös-Maros Nemzeti Park területén

Gubányi András és Mészáros Anita: Kisemlős-közösségek vizsgálata magassásos társulásokban, különös tekintettel az északi pocokra (*Microtus oeconomus*)

Apáthyiné Tóth Mária: A szőrhatározás alkalmazásának lehetősége az emlősök kutatásában

Zsebők Sándor: A denevérek vizsgálatának akusztikus módszerei

Nagy Dénes: A tiszai vidrapopuláció táplálkozásának vizsgálata

Gera Pál: A vidra védelme halastavaknál

Fodor Andrea és Puky Miklós: Kétéltű fejlődési rendellenességek előfordulása Magyarországon

Puky Miklós: Sri Lankai élmények

919. ülés, 2002. április 3.

„Fennállásának 200. évfordulóját ünnepli a Magyar Természettudományi Múzeum”

Matskási István: Köszöntő

Titkári beszámoló

Vezetőségválasztás

Csorba Gábor: A Múzeum és a Szakosztály

Nagy elődök eredményeit tartalmazza, emlékeit őrzi a múzeum. Bemutató a féltve őrzött gyűjteményi tárgyakból

920. ülés, 2002. május 8.

Markovics Tibor és Havas Márta: Bemutatkozik az Őrség Nemzeti Park

Gyurácz József, Vig Károly: Az Őrség zoológiai kutatásainak áttekintése

Ambrus András és Kovács Tibor: Az Őrségi Nemzeti Park vizeinek rovarvilága

Dankovics Róbert: Az Őrségi Nemzeti Parkban végzett kétéltű faunisztikai kutatások

Kelemen Gábor és Havas Márta: Őrségi hangulatok

921. ülés, 2002. június 5.

Hecker Kristóf és Bakó Botond: Magyarországi pelefafajok élőhelypreferenciájának vizsgálata

Hargitai Rita, Bárdos László, Matus Zoltán, Michl Gábor, Tóth Gyula, Péczely Péter és Török János:

Tojásrakás előtti anyai befektetés az örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*)

Cser Balázs: Makroszkopikus gerinctelenek a Kárpátalja patakjaiban
 Pais István és Sziráki György: Emlékezés Újhelyi Sándorra

922. ülés, 2002. október 9.

Zboray Géza: Az ELTE újra megnyitott Biológiai Múzeumának bemutatása
 Szinetár Csaba: Beszámoló a 20. Európai Arachnológiai Kollokviumról
 Samu Ferenc: Tudományos újdonságok a 20. Európai Arachnológiai Kollokvium programjából
 Szinetár Csaba: Loksa Imre időszakos emlékkiállítás megnyitása

923. ülés, 2002. november 6.

Szatyor Miklós, Estók Péter, Dombi Miklós és Somogyvári Orsolya: Ritka denevérfajok (*Pipistrellus* sp.) újabb hazai előfordulása
 Tóth László, Vozár Ágnes, Palatitz Péter és Bera Márta: A pirók erdeieger és a mezei pocok egyed-szám-változásának és területhasználatának vizsgálata egy zsembékos élőhelyen
 Hegyi Gergely: Délnyugat-Kína egy madarász szemével

924. ülés, 2002. december 4.

Mahunka Sándor és Vásárhelyi Tamás: Megemlékezés Balogh Jánosról → *ÁK* 2002, 87: 61-62.
 Bakonyi Gábor: Állattani Közlemények – 100 év után, újabb 100 év előtt → *ÁK* 2002, 87: 3-6.
 Vásárhelyi Tamás: Két jubiláns: a Múzeum és a Közlemények → *ÁK* 2002, 87: 9-20.
 Kovács Tibor, Herczeg Gábor és Hettyey Attila: Lappföldi élmények

Névmutató az előadóülésekhez

Az alábbiakban az 1992–2002 közötti időszak 103 sorszámozott és 1 rendkívüli előadó-ülésén szerepelt előadók névmutatóját adjuk meg. A könnyebb nyomon követhetőség érdekében ugyanolyan formában tesszük, ahogy azt HORVÁTH & KORSÓS (1994b) a szakosztály 100. évfordulója alkalmából készített összegzésben közli. A nevek után szereplő számok azoknak az előadóüléseknek a sorszámai, amikor a szerző az előadását megtartotta.

A jelzett időszakban összesen 301 előadó szerepelt a szakosztály ülésein. Közülük a legtöbb előadást KORSÓS ZOLTÁN (13), TÖRÖK JÁNOS (12), GERA PÁL (11), PONYI JENŐ (11), CSÖRGŐ TIBOR (9), LOVAS BÉLA (9), CSORBA GÁBOR (8), KOVÁCS TIBOR (8) és SZINETÁR CSABA (8) tartotta.

Ábrahám Levente – 909
 Ambrus András – 920
 Andrassy István – 837, 846, 851, 896
 Andrikovics Sándor – 847, 884, 887
 Apáthyiné Tóth Mária – 918
 Bába Károly – 825, 888
 Bakó Botond – 870, 873, 911, 921
 Bakonyi Gábor – 830, 839, 871, 887, 896, 924
 Balázs Klára – 852
 Baldavári László – 904
 Báldi András – 840, 870, 871, 874, 879
 Bálint Zsolt – 864
 Balogh János – 885

Bankovics Attila – 824, 831, 845, 874
 Bárdos László – 921
 Baron, Jean-Pierre – 890
 Barta Zoltán – 840, 843
 Báskay Imre – 849, 881
 Bauer Norbert – 915
 Bellaagh Mátyás – 911
 Bera Márta – 918, 923
 Bereczki Zsuzsa – 881
 Béres Tibor – 901
 Bihari Zoltán – 882
 Bíró Zsolt – 875
 Bogya Sándor – 877

- Bornyik Tamás* – 900
Corbet, Keith – 897
Czirák Zoltán – 895
Csecserits Anikó – 853
Cseplák György – 892
Cser Balázs – 921
Csorba Gábor – 823, 829, 848, 860, 873, 898, 916, 919
Csőrgő Tibor – 840, 853, 854, 861, 881, 902, 804
Csúzdi Csaba – 837, 846, 863, 911
Dankovics Róbert – 920
Darvas Béla – 852
Deli Viktória – 918
Delyné Draskovits Ágnes – 861
Demeter András – 822, 836, 864
Demeter László – 840
Dévai György – 874
Dobó Zoltán – 849
Dombi Miklós – 923
Dózsa-Farkas Klára – 828, 833, 837, 846, 863, 868
Ecker Erzsébet – 918
Endrődy-Younga Sebestyén – 827
Erdey Mercedes – 884
Estók Péter – 923
Fábián Gyula – 883
Fábián Miklós – 839
Faragó Sándor – 831
Farkas Balázs – 844
Farkas János – 847, 863, 865, 895, 918
Farkas Sándor – 856
Fatér Imre – 840
Ferriere, Regis – 890
Fischer Ernő – 823
Fodor Andrea – 918
Fónagy Adrien – 889
Foot, Jerris – 884
Forró László – 878, 917
Fuisz Tibor – 840, 860, 865, 876
Gallé László – 838
Garamszegi László – 879
Gasparik Mihály – 891
Gazda István – 911
Gera Pál – 842, 859, 869, 873, 878, 886, 894, 903, 913, 918
Gere Géza – 851
Gidó Zsolt – 913
Gönczy János – 829, 849
Gubányi András – 825, 918
Györffy György – 838
Gyurácz József – 872, 920
Halmágyi Levente – 849
Halmos Gergő – 902
Haltrich Attila – 877
Hargitai Gábor – 865
Hargitai Rita – 921
Hataláné Zsellér Ibolya – 908
Havas Márta – 920
Hecker Kristóf – 921
Hegyi Gergely – 895, 923
Hegyi Tamás – 908
Hegyi Zoltán – 840
Heltai Miklós – 916
Herczeg Gábor – 914, 924
Hettyey Attila – 905, 924
Hoitsy György – 876
Holdas Sándor – 849, 882
Holzinger Géza – 855
Hornung Erzsébet – 887, 911, 912
Horváth Csaba – 836, 899
Horváth Gábor – 884, 887, 904
Horváth Győző – 856, 916
Horváth László – 854
Horváth Márton – 903
Hreblay Márton – 829
Hufnágel Levente – 871
Illés Péter – 917
Izsák János – 872, 872
Janisch Miklós – 883
Jenser Gábor – 852
Jermy Tibor – 893
Juhász Lajos – 835
Kabai Péter – 906
Kádár Ferenc – 904
Kádár Zoltán – 826, 841
Kalotás Zsolt – 841
Katona Krisztián – 875
Kelemen Gábor – 920
Kelen Balázs – 860
Kenyeres Zoltán – 914, 915
Keresztessy Katalin – 863
Kéri András – 853
Kertész Virág – 890
Kis János – 906
Kisbenedek Tibor – 870, 871, 880, 882, 910
Kiss Árpád – 847
Kiss István – 839, 866, 884
Kontschán Jenő – 917
Kordos László – 867, 891
Korsós Zoltán – 828, 833, 854, 859, 866, 870, 878, 881, 883, 890, 897, 911
Kosztolányi András – 906

- Kotenko, Tatiana* – 897
Kovács Éva – 838
Kovács György – 845
Kovács József – 890
Kovács Tibor – 824, 855, 864, 866, 900, 905, 920, 924
Kováts Krisztián – 827, 830
Kováts László – 902
Kozár Ferenc – 894
Könczey Réka – 831, 840, 844, 895
Körmendi Sándor – 850
Krecsák László – 897
Krepsz Gyöngyi – 853
Kriská György – 866, 869, 876, 879, 884, 887
Kun András – 912
Lados Miklós – 900
Lakatos Gyula – 913
Lambrecht Miklós – 826
Lanszki József – 850, 916, 916
Lapos Tamás – 871
László Gyula – 853
Látits Miklós – 854
Liker András – 840, 906
Loksa István – 828
Lovas Béla – 824, 832, 836, 842, 850, 859, 876, 880, 905
Ludányi István – 866, 900
Ludvig Éva – 840, 853, 854, 881
Madari Beáta – 866
Mahunka Sándor – 867, 924
Majer József – 832, 856, 909
Majoros Gábor – 849, 858
Markó Viktor – 877
Markovics Tibor – 920
Matskási István – 919
Matus Zoltán – 921
Megyer Csaba – 902, 915
Merkel Ottó – 846, 860
Mészáros Anita – 918
Mészáros Ferenc – 834, 858, 899
Mészáros Zoltán – 877
Meszoely, Charles A.M. – 888
Mézes Miklós – 854
Michl Gábor – 880, 914, 921
Miklay György – 902
Móczár László – 851
Molnár Viktória – 912
Moskát Csaba – 840, 858
Mucsi Krisztina – 908
Nagy Barnabás – 876, 899, 904, 910, 915
Nagy Dénes – 903, 918
Nagy Péter – 859, 862, 914
Nagy Zoltán Tamás – 881
Nechay Gábor – 830, 873
Németh Ferenc – 874
Nilson, Göran – 897
Noszály Gábor – 841
Novák Judit – 912
Nyárádi Mariann – 918
Nyilas István – 843
Orci Kirill Márk – 900, 910
P. Zánkai Nóra – 833, 842, 847, 857
Pacs István – 849
Pais István – 921
Palatitz Péter – 918, 923
Palotás Gábor – 835
Papp László – 885, 903
Pásztor Krisztina – 904
Péchy Tamás – 897
Péczely Péter – 840, 921
Pecsenye Katalin – 822, 843
Peng Gyula – 873
Penloup, Aura – 890
Pénzes Béla – 877
Pénzes Bethen – 849, 881, 886
Peregovits László – 912
Persányi Miklós – 848, 907
Petersen, Hennig – 839
Petro Ede – 847, 908
Pobozsny Mária – 863
Polgár László – 852
Pomogyi Piroska – 861
Pongrácz Péter – 875
Ponyi Jenő – 842, 844, 846, 847, 851, 855, 857, 868, 893
Princzinger Gábor – 908
Pukli Péter – 888
Puky Miklós – 853, 863, 917, 918,
Purger Jenő – 856
Puskás Ferenc – 849
Rácz Gábor – 864
Rácz István András – 843, 910
Regős János – 865
Repkényi Zoltán – 881, 886
Reskóné Nagy Mária – 857
Ripka Géza – 908
Rogovszky Zoltán – 917
Ronkay László – 858, 912
Rosivall Balázs – 901
Rózsa Lajos – 870
Sallai Ágnes – 822
Samu Ferenc – 892, 922

<i>Sárváry Márk</i> – 893	<i>Tóth Attila</i> – 854
<i>Sasvári Lajos</i> – 840	<i>Tóth Béla</i> – 908
<i>Schmera Dénes</i> – 904	<i>Tóth Ferenc</i> – 892
<i>Seal, Ulysses B.</i> – 897	<i>Tóth Gyula</i> – 921
<i>Seres Anikó</i> – 911	<i>Tóth László</i> – 840, 846, 895, 918, 923,
<i>Sinkovitsné Hlubik Ilona</i> – 839	<i>Tóth Miklós</i> – 852
<i>Somlai Szilárd</i> – 915	<i>Tóth Sándor</i> – 857, 909
<i>Somogyi Zoltán</i> – 908	<i>Tóth Zoltán</i> – 904
<i>Somogyvári Orsolya</i> – 923	<i>Tölg László</i> – 868
<i>Sós Endre</i> – 907	<i>Török János</i> – 840, 853, 854, 855, 864, 866, 881, 888, 895, 901, 921
<i>Steinberg, Christian</i> – 845	<i>Török Júlia</i> – 890, 901
<i>Sterbetz István</i> – 829, 841, 850, 855, 869	<i>Udvardy Miklós</i> – Rendk. ülés, 1994. szept. 22.
<i>Sz. Korecz Andrea</i> – 847	<i>Uherkovich Ákos</i> – 909
<i>Szabó Ádám</i> – 871	<i>Ujhelyi Péter</i> – 832, 889
<i>Szabó István</i> – 863	<i>Újvári Beáta</i> – 878, 890
<i>Szabó István Mihály</i> – 826	<i>Urbán Anna</i> – 878
<i>Szabó Krisztián</i> – 894	<i>Váczai Olivér</i> – 875
<i>Szabóky Csaba</i> – 904	<i>Vadász Csaba</i> – 902
<i>Szalay László</i> – 904	<i>Vanicsek László</i> – 840, 853, 854, 881
<i>Szalay-Marzsó László</i> – 851	<i>Váradai László</i> – 862, 868
<i>Szathmáry Kinga</i> – 847, 863	<i>Varga Ildikó</i> – 895
<i>Szatyor Miklós</i> – 923	<i>Varga Zoltán</i> – 843, 843, 910
<i>Székelly Tamás</i> – 840, 841, 843	<i>Vásárhelyi Tamás</i> – 834, 861, 867, 871, 886, 924
<i>Szendrei László</i> – 835	<i>Vasas László</i> – 908
<i>Szentesi Árpád</i> – 852, 893	<i>Víg Károly</i> – 920
<i>Szentkirályi Ferenc</i> – 904	<i>Vozár Ágnes</i> – 918, 923
<i>Szép Tibor</i> – 840	<i>Vörös Géza</i> – 908
<i>Szidnayné Csete Ágnes</i> – 848	<i>Waez, Marwan</i> – 855
<i>Szikossy Ildikó</i> – 865	<i>Weidinger Tamás</i> – 904
<i>Szinetár Csaba</i> – 827, 861, 872, 892, 899, 914, 922	<i>Westerström, Alexander</i> – 897
<i>Sziráki György</i> – 862, 921	<i>Xantus Gábor</i> – 848
<i>Szító András</i> – 868	<i>Zachar Zita</i> – 883
<i>Szlávecz Katalin</i> – 911	<i>Závoczky Szabolcs</i> – 909
<i>Szőcs Gábor</i> – 852, 889	<i>Zboray Géza</i> – 922
<i>Szövényi Gergely</i> – 904, 910	<i>Zicsi András</i> – 837, 846, 851, 863
<i>Tajti László</i> – 902	<i>Zilahy Ferenc</i> – 865
<i>Tartally András</i> – 912	<i>Zombori Lajos</i> – 825
<i>Topál György</i> – 848	<i>Zsebők Sándor</i> – 918
<i>Tóth Árpád</i> – 839	<i>Zsuga Katalin</i> – 846

Az Állattani Szakosztály tisztikara, 1992-2002

A következő táblázatban az elmúlt időszak tisztségviselőiről adunk áttekintést a szakosztály 100. éves fennállására készített összeállítás (HORVÁTH & KORSÓS 1994b) formáját követve. A vezetőségek megbízatása az elmúlt évtizedekben változóan 3, 4 vagy 5 évre szóltak. Az 1990-ben választott vezetőség megbízatása 5 évre szólt. LOKSA IMRE 1992-ben bekövetkezett halála után az addigi alelnök (DÓZSA-FARKAS KLÁRA) kapott elnöki megbí-

zást, helyettese DEMETER ANDRÁS lett. A titkár és a jegyző személye az eredeti megbízási időszak végéig nem változott. Ezt követően a szakosztály vezetői 4 éves megbízást kaptak.

A ciklusok végén, az új vezetőség rendszerint az adott év őszi időszakában kapott megbízást. A korábbi összeállításnak megfelelően ezért a táblázatban az újonnan megbízottak nevei csak a következő évtől jelennek meg. A 2002. évben megválasztott vezetőség összetétele (amely megegyezik az 1999–2002 időszakéval) majd egy későbbi visszaemlékezésben jelenik meg.

Év	Elnök	Alelnök	Titkár	Jegyző
1992	Loksa Imre	Dózsa-Farkas Klára	Korsós Zoltán	Keresztessy Katalin
1993	Dózsa-Farkas Klára	Demeter András		
1994				
1995			Kiss István	Kisbenedek Tibor
1996				
1997				
1998				
1999	Vásárhelyi Tamás	Hornung Erzsébet	Farkas János	Nagy Péter
2000				
2001				
2002				

A tisztségviselők (elnökök, alelnökök és titkárok) közül azok fényképét közöljük, akik 1992 óta újonnan kerültek megválasztásra, nem az előző időszakra hűződött át a megbízásuk. A fényképek lehetőség szerint a tisztségviselés időszakából származnak. Néhányuk fényképe – a korábbiakban betöltött tisztség miatt – a HORVÁTH & KORSÓS (1994a,b) összeállításában is megjelent, de úgy éreztük, hogy a jelzett időszak bemutatásának teljessége érdekében, ez nem jelent felesleges ismétlést.

Az Állattani Közlemények bibliográfiai adatai (könyvészeti leírás)

Az Állattani Közlemények bibliográfiai áttekintése 1941-ben jelent meg a Királyi Magyar Természettudományi Társulat 100, valamint az Állattani Szakosztály 50 éves fennállása alkalmából (GOMBOCZ 1941, DUDICH 1942). Legutóbb 1994-ben jelent meg összegzés az Állattani Szakosztály 100 éves fennállása alkalmából (HORVÁTH 1994). Ebben feldolgozásra kerültek az előző áttekintések is, így az Állattani Közlemények létrehozásától 1991. év végéig az adatok teljes körűen megtalálhatók. Jelen összeállítás ennek kiegészítéseként, 1992–2002 között megjelent kötetek adatait dolgozza fel.

Az Állattani Közlemények évente egyszer megjelenő köteteinek sorában a 78. (1992) kötet 1993-ban, az eredetileg 1992-ben megjelentetni tervezett 78. LXXVIII. Supplementum kötet 1994-ben került kiadásra. A 79. (1993) és a 80. (1995) kötetek viszont 1995-ben jelentek meg. Ezt követően, négy év alatt csak két kötet került kiadásra: a 81. (1996) kötet 1997-ben, a 82. (1997) 1999-ben.



DEMETER ANDRÁS
(1956 –)



DÓZSA-FARKAS KLÁRA
(1940 –)



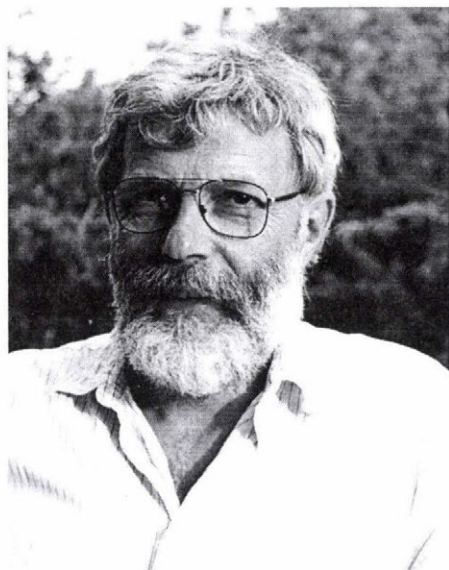
FARKAS JÁNOS
(1957 –)



HORNUNG ERZSÉBET
(1950 –)



KISS ISTVÁN
(1954 –)



VÁSÁRHELYI TAMÁS
(1949 –)

1998-ban új összetételű szerkesztőbizottság került megválasztásra. Az új szerkesztő és a technikai szerkesztés korábbtól eltérő módszerei révén, az 1999-ben megjelent 82. kötettől kezdődően eleinte évente 1–1 kötet (83. és 84.) került kiadásra, majd 2002-ben sikerült a lemaradást behozva három kötetet (85., 86., és 87.) kiadni. Az 1992–2002 közötti időszakban így összesen 10 számozott és egy supplementum kötet jelent meg.

Az 1992–2002 közötti időszakban az Állattani Közlemények szerkesztői: ANDRÁSSY ISTVÁN (Tom. 46/3-4/ – 81.) és BAKONYI GÁBOR (Tom. 82. – napjainkig).

Az Állattani Közlemények kiadója 1954-től napjainkig, azaz jelenleg is a Magyar Biológiai Társaság. A közlemények kiadását anyagilag elsősorban a Magyar Tudományos Akadémia támogatja, az utóbbi 5 évben pedig ehhez hozzájárul a Gödöllői Agrártudományi Egyetem (ma Szent István Egyetem) Állattani és Ökológiai Tanszéke. További nélkülözhetetlen forrást jelentenek a folyóirat-támogatási pályázatokon (például Pro Renovanda Culturae Hungariae) elnyert összegek, illetve néhány kötet esetében alapítványi felajánlások.

Az alábbiakban a következő adatokat soroljuk fel: a kötet sorszáma, évszám, füzet száma, terjedelem (oldalszám= pp.), az illusztrációk mennyisége típusonként: ábrák (rajz, térkép, fotó), táblázatok, egyoldalas műnyomótábla („t.fol.”), kétoldalas műnyomótábla („tábla”), az esetleges mellékletek száma. A korábban évente 4 füzet formájában megjelent Állattani Közlemények 1961-től kezdve összevontan, évente egy kötetben (1–4 füzet) jelent meg, amely azóta sem változott, így azt külön nem jelezzük.

- 78. kötet, 1992.**
136 pp. + 38 ábra + 31 táblázat
- 79. kötet, 1993.**
137 pp. + 43 ábra + 17 táblázat
- 78. kötet (Supplementum), 1994.**
193 pp. + 4 t.fol. + 8 tábla + 4 ábra + 1 táblázat
- 80. kötet, 1995.**
123 pp. + 43 ábra + 16 táblázat
- 81. kötet, 1996.**
242 pp. + 59 ábra + 34 táblázat
- 82. kötet, 1997.**
141 pp. + 38 ábra + 29 táblázat
- 83. kötet, 1998.**
169 pp. + 33 ábra + 23 táblázat
- 84. kötet, 1999.**
121 pp. + 21 ábra + 20 táblázat
- 85. kötet, 2000.**
139 pp. + 23 ábra + 21 táblázat
- 86. kötet, 2001.**
170 pp. + 37 ábra + 15 táblázat
- 87. kötet, 2002.**
204 pp. + 27 ábra + 19 táblázat

Irodalom

- DUDICH E. (1942): A szakosztályi folyóiratok bibliográfiai adatai. – Állattani Közlemények 39: 40–42.
- GOMBOCZ E. (1941): A Királyi Magyar Természettudományi Társulat története 1841–1941. – Természettudományi Társulat, Budapest, 467 pp.
- HORVÁTH Cs. (1994): Az Állattani Szakosztály folyóiratának bibliográfiai adatai a kezdetektől 1991-ig (Könyvészeti leírás). Állattani Közlemények 78(Suppl.): 179–187.
- HORVÁTH Cs. & KORSÓS Z. (1994a): 100 éves az Állattani Szakosztály. – Állattani Közlemények 78(Suppl.): 7–18.
- HORVÁTH Cs. & KORSÓS Z. (1994b): Az elmúlt 100 év előadói ülései. – Állattani Közlemények 78(Suppl.): 39–177.
- HUSZTY S. (1975): A magyar állattani szaksajtó bontakozása a XX. század kezdetéig. – Bölcsészdoktori disszertáció, 123 pp.

Balogh János (1913 – 2002) emlékezete

MAHUNKA SÁNDOR

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

Életének 90. évében, 2002. augusztus 15-én, elhunyt Balogh János ökológus, zoológus, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Állatrendszertani és Ökológiai Tanszékének professzora. A század második felében ő volt a biológia egyik kiemelkedő vezéregyénisége, volt kutató, volt tanár, volt tudományt népszerűsítő, népművelő és leginkább a nemzet ökológusa.

Szinte hihetetlen életpályát futott be. Árvaházi gyerekből lett világhírű kutató, állástalan tanársegédből professzor emeritus, Corvin-lánccal kitüntetett akadémikus, a szocializmus kalodájába zárt szegény magyarból, a világ trópusain több mint 30 expedíciót vezető világhírű talajbiológus.



1. ábra. BALOGH JÁNOS (1913–2002).
Figure 1. JÁNOS BALOGH (1913–2002).

BALOGH JÁNOS Nagybecskón (ma Bicskiv), az akkori Máramaros megyében született. Szüleit, családját hamar elvesztette, árvaházba került, majd a budapesti fasori gimnáziumba. A Pázmány Péter Tudományegyetem elvégzése után, 1935-ben, a Dr. DUDICH ENDRE professzor vezette Állatrendszertani és Állatföldrajzi Tanszéken kezdte meg tevékenységét. Még ebben az évben doktorált, és pályája íve töretlenül emelkedett. Ennek a korszaknak kiemelkedő munkái a „Sashegy pókfaunája” (1935) és a „Magyarország páncélosatkái” (1943), amelyek bizonyították tehetségét.

1943-ban habilitált, majd a háború után, 1951-ben, tudományos kutatóként visszatért a Tanszékre. Hamarosan az akkor szervezett MTA Talajzoológiai Kutatócsoportjának vezetője lett (1963). Kutatásainak szintéziseként két könyve is megjelent: „A zoocönológia alapjai” (1953) és a „Lebensgemeinschaften der Landtiere” (1958) címmel. Mindkettő alapvető kézikönyv.

Ezek az eredmények segítették az első komoly tudományos sikerekhez: 1952-ben elnyerte a biológiai tudomány kandidátusa, majd két évre rá, 1954-ben a biológiai tudomány doktora címet. 1964-ben az MTA levelező tagja lett, és már 1973-ban az MTA rendes tagjává választották. A Kossuth díjat már 1963-ban megkapta.

Az Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék vezetését 1966-ban vette át és megtartotta nyugdíjazásáig (1984). Sikeres professzor volt. Az oktatásban az ökológia tantárgy megalapozásával vett részt. „A biológia alapjai” című tantárgy keretében már akkor igyekezett a föld fontos ökológiai problémáira felhívni a figyelmet.

Még professzori kinevezése előtt, 1963-tól kezdve teljesült gyermekkori álma, s az UNESCO támogatásával, először jutott el a trópusokra (Afrikába). Ez után még több mint 30 expedíció, gyűjtőút következett. Bejárta és gyűjtött Dél-Amerikában, Ázsiában, Új Guineában, Ausztráliában, Óceániában és Új Kaledóniában. Legutolsó útját csak tavaly fejezte be.

Expedícióin értette meg, milyen veszély fenyegeti a bioszférát, tehát az egész emberiség létét. Ettől kezdve ennek a kérdéskörnek szentelte életét, minden fórumot megragadott, könyvet írt, rádiós és televíziós sorozatokat szervezett és vezetett azért, hogy felhívja a politikusok és döntéshozók, de az egyszerű emberek figyelmét is, felelősségük nagyságára és a tennivalókra. A rádióban és a televízióban elhangzott érdekes előadásai komoly sikereket arattak.

A trópusokon végzett talajzoológiai, elsősorban acarológiai kutatásai világhírrevert szereztek számára. Alapvető könyvei a „The oribatid genera of the world” (1972) és a „The oribatid mites genera of the world” (1992) ma egyetlen oribatidológus asztaláról sem hiányozhatnak. Az expedíciók gyűjtőmunkája nyomán pedig publikációk tucatjai jelentek meg szerte a világban.

A tudománypolitikában rendkívül aktív volt, mint az MTA Biológiai Osztályának alelnöke (1970–1973), majd elnöke (1973–1980). Szerencsés emberként, munkásságát életének szinte minden korszakában elismerték. Az 1963-ban megkapott Kossuth-díját, 1993-ban Széchenyi-díj követte, és 1993-ban Pro Natura emlékérmét is kapott. 1995-ben Akadémiai Aranyéremmel tüntették ki. Nemrégien megkapta a Magyar Örökség díjat és 2001-ben a Corvin-lánc birtokosává vált. Közben az Osztrák Tudományos Akadémia tiszteletbeli tagjává választották.

BALOGH JÁNOS-ról elmondhatjuk, hogy élete teljes élet volt. Magyar volt, a nemzetben és a nemzetért gondolkodott és tett. Szerencsés volt, mert megvalósíthatta álmait, elért mindent, amit egy szakmájáért élő, azt igazán szerető ember elérhet. Boldog volt, mert azt tehetette, azzal dolgozhatott, amit szeretett.

Személyében nagy tudású, széles látókörű tudóst, lebilincselő előadót, a jövőnkért, a természet- és környezetvédelemért mindig harcba szálló professzort tisztelhattunk és most, halála után emlékezetünkben is őrizhetünk!

A Balaton halállományának hosszúidejű változásai

BÍRÓ PÉTER

Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutató Intézete, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.

Összefoglalás. A sekély Balaton kialakulását, élettörténetét és halállományának változó biológiai szerepét újabban több közlemény összegzi. A Balaton környezetének és vízminőségének változásai, az elmúlt mintegy 4 évtizedben, a gerinctelen szervezetek és a halak állománysűrűségének ingadozásait okozták. Jelen munka megkísérli nyomon követni azokat a változásokat, amelyek a Balaton és vízgyűjtője halfaunájában, a fajok illetve fajegyüttesek elterjedésében, a különböző halpopulációk dinamikáiban és táplálkozási kapcsolataikban játszódtak le.

Kulcsszavak: Balaton, halállomány.

Bevezetés

A Balaton és környéke élővilágának szervezett kutatása a 19. században, a Magyar Földrajzi Társaság Balaton-bizottságának kezdeményezése nyomán kezdődött. Ezt a feltáró munkát LÓCZY LAJOS és nagynevű kortársai indították el (1891–1918 között 60 szerző, 32 kötet). Ennek a törekvésnek köszönhető, hogy a korabeli, majd napjainkig tartó kutatások révén a Balaton élővilágára és ennek hosszú idejű változásaira nézve átfogó ismeretekkel rendelkezünk (BÍRÓ 2001).

A közel 600 km² felületű Balatonunkat – amely időközben a világ egyik legalaposabban kutatott sekély tavává vált – természeti ritkaságai, táji szépségei, történeti emlékei és mindinkább előtérbe nyomuló gazdasági hatóerői az ország egyik legszebb és legértékesebb tájává avatják. A tó természeti adottságai révén biztosított pihenési, üdülési lehetőségekre a rohamos urbanizáció, intenzív mezőgazdaság, ipari tevékenység, turizmus, hasznos és káros irányban egyaránt rányomta bélyegeit, mely a flóra és a fauna, vagyis a tó biológiai struktúrájának egyre rohamosabb megváltozását okozták. Ezek az irreverzibilisnek tűnő változások – főleg az utóbbi 3–4 évtizedben – egyre gyorsabban és szélsőségesebben követték egymást. A mai Balaton és élővilága nagymértékben különbözik a korábbi állapotokhoz képest. A tó hosszú időszakokra vonatkozó történetét a természetes környezet és az élővilág (algák, gerinctelen szervezetek és a halközösségek) drámai változásai kísérik.

A sekély Balaton viszonylag fiatal geológiai képződmény (9500–12000 év; ZÓLYOMI 1995). Tavunkat és élővilágát a múltban egészséges működés, a jelenben törekény és rohamosan változó struktúra jellemzi, a tó jövőbeli sorsa viszont „sötét” és előre nem jelezhető. A „kulturális eutrofizáció” első jeleit az 1930-as években már tapasztalták (SEBESTYÉN 1967). Tavunk struktúráját és élővilágát az emberi eredetű hatások egyre mélyebben befolyásolták, különösen az utóbbi 30–40 évben. Mindezek a változások egyre gyakoribb kékalga-virágzásokat (HERODEK 1977), és ismétlődő, tömeges halpusztulásokat eredményeztek (BÍRÓ 1984). A víz minőségének változásai a gerinctelen állatok és a halpopulációk módosulásait, fajgazdagságuk és sokré-

tűségük csökkenését eredményezték. A halfaj-együttesek az eutrofizáció, a környezetrombolás, az idegen fajok betelepítése, a halászat-horgászat és a faj-habitat kölcsönhatások függvényében átalakultak. Az elsődleges termelés fokozódásával párhuzamosan a halak biomasszája és produktivitása kezdetben növekedett, majd egyre alacsonyabb szintre süllyedt a csökkentett állománykihasználás és a fokozott intra- és interspecifikus kompetíció hatására. A stabil populációk tág határok között kezdtek ingadozni, és a legtöbb faj állománya „törékennyé, sérülékennyé” vált.

A Balaton biológiai tanulmányozásának eredményei

A Balatonon folyó növénytani és állattani kutatásokról rövid, átfogó képet alkotni nem könnyű feladat. A kutatásokat két szakaszra oszthatjuk: a Balaton-Bizottság és az 1926-ban alapított Biológiai Kutatóintézet tevékenységére. Az első szakasz ENTZ GÉZA és SEBESTYÉN OLGA „A Balaton élete” (1942) című munkájával zárult az 1940-es években. A második szakasz a Magyar Tudományos Akadémia fennhatósága alatt, az 1950-es évektől napjainkig terjed. 1891 előtt a Balatonból mindössze 207 gerinctelen fajt említettek. „A Balaton faunája” c. könyv (ENTZ 1897) már 462 gerinctelen szervezetet sorol fel. A Balaton vizéből és partjáról 1945-ig 1136 állatfajt mutattak ki (ENTZ & SEBESTYÉN 1942). Ha meggondoljuk, hogy ez a szám az egysejtűektől kezdve az emlősökig bezárólag minden fajt felölel, nem tekinthető soknak.

Ez a fajszám az 1950-es évekig szinte alig változott, viszont az utóbbi 20–30 év során ismereteink – különösen a kistestű, jórészt mikroszkopikus szervezetek vonatkozásában – jelesen bővültek. Tíz évvel ezelőtt 874 gerinctelen állatfaj előfordulásáról tudtunk (PONYI 1992). A tóban és vízgyűjtőjén élő gerinces szervezetek között 41 halfaj, 278 madárfaj és 53 emlős előfordulását ismertük (BÍRÓ 1981). Újabb adatok szerint a Balatonban és a tavat szegélyező területen élő állatfajok száma 3,5 ezerre becsülhető. Egy nemrég közreadott tanulmányban 3128 taxon szerepel (PONYI 2001).

A Balaton hosszú idejű limnológiai változásainak hatása a halállományokra

A Balaton természetes habitusának gyökeres megváltozása az 1860-as évekre nyúlik vissza, a berekterületek lecsapolásáig, majd az 1920-as években a Kis-Balaton kiszáritásáig. Napjainkig a természetes partok beépítése, a nádasok leromlása, a fokozódó külső és belső tápanyagterhelés szélsőséges változásokat okozott a tó anyagcseréjében. Ennek szélsőséges biológiai válaszreakciók lettek a következményei.

Az élőhely módosulásai (a faj-lakóhely és emberi eredetű kölcsönhatások), valamint a tavi anyagcsere megváltozásai (eutrofizáció) hatottak a legmélyebben a halpopulációkra. A múlt század közepétől a tó partvonalának eredetisége fokozatosan megszűnt, és átalakult. Korai munkák sűrű halállományokról és fajgazdagságról számolnak be.

A vízszabályozás és a berekterületek eltüntetése csökkentette az élő és szaporodóhelyek sokrétűségét is. Mindez közvetlenül hatott az állományok és természetes utánpótlásuk egyensúlyára. A halak élőhelye fokozatosan mintegy 1/3-ára zsugorodott.

A múlt század végéig összesen 34 halfaj előfordulását jegyezték fel (DADAY 1897). Napjainkig megjelent közleményekből a tóban és vízgyűjtőjén összesen 47 halfaj előfordulásáról tudunk. Az utóbbi évtizedekben azonban csak 31 halfaj fennmaradását jegyeztük fel.

A múlt századtól kezdve összesen 14 idegen halfajt telepítettek a Balatonba, illetve ezek közül néhány spontán bevándorló volt. Jelenleg mintegy 20–24 faj gyakori, a fogásokban viszont csak 15–17 faj szerepel (BÍRÓ 1981). Tavunkat főleg pontyfélék (*Abramis* spp., *Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Cyprinus carpio*) népesítik be. Domináns ragadozók a fogassüllő, illetve kösüllő (*Stizostedion lucioperca*, *S. volgensis*), a ragadozó őn (*Aspius aspius*) és a harcsa (*Silurus glanis*).

Néhány, korábban kipusztultnak hitt halfaj (például a csapósügér, *Perca fluviatilis*, a feketesügér *Micropterus salmoides*) a tóból kiszorulva önfenntartó állományokat alkot az északi-, déli befolyók és a Kis-Balaton vízrendszerének refúgium területein (BÍRÓ, 1981; BÍRÓ & PAULOVITS 1994, PRZYBYLSKI et al. 1991). A folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) 1970-ben vándorolt be (BÍRÓ 1972), majd 1985-ben a Kis-Balaton I. rekonstrukcióját követően az ezüstkárász (*Carassius auratus gibelio*) is, amely utóbbi elárasztotta a tó parti övét (BÍRÓ & PAULOVITS 1994).

A rendszeres telepítések eredményeként az angolnának (*Anguilla anguilla*, 1961-től telepítették) és a fehér busának (*Hypophthalmichthys molitrix*, 1972-ben kezdték telepíteni) sűrű állományai alakultak ki (BÍRÓ 1992).

A halhozam/produkció változásai biotikus és abiotikus hatásokra

Az „ősi” állapotokban a halprodukció nagymérvű lehetett. A századfordulótól a halászat intenzitása és az éves hozamok jelentősen növekedtek a halászat technikai fejlődésével (BÍRÓ 1977). Az 1900-as években a hozamok 500 és 800 t/év között voltak. Az 1950-es években jelentősen, 500-ról 1960 t/év-re növekedtek. A hozamok az 1960-as évektől napjainkig a halász-szákmány fokozatosan csökkenő tendenciát mutatott.

Ez a tendencia összefügg a tömeges halpusztulásokkal, a trofikus állapot megváltozásával, és a halászat intenzitásának mintegy 50%-os csökkenésével, a halászat szelektivitásának és a halászott területek redukálásával. Ezzel szemben a sporthorgászok fogása 1950–1988 között megtízszereződött 50-ről 550 t/év-re (BÍRÓ 1994). Az utóbbi 30–40 év során, 1972 és 1992 között, a halpopulációk sűrűsége és biomasszája többé-kevésbé követte a tó hosszanti trofikus grádiensét (hozamok: 7,6–46,3 kg/ha) (BÍRÓ 1981).

A különböző halfajok %-os megoszlását elemezve a hozamokban, 1980–92 között, lényeges változás, hogy az angolna részaránya jelentősen emelkedett. Az 1991-es tömeges angolnapusztulást követően a faj további telepítését betiltották, és jelenleg az állomány teljes lehalászása folyik (BÍRÓ 1992). A busa (*Hypophthalmichthys molitrix*) arányának növekedése intenzív kopolyúhálózás következménye. Teljesen más kép rajzolható meg az egyes halfajok arányváltozásainak (kg/ha/év) elemzése alapján. Ezek szerint az „öshonos” fajok általános ingadozása és aránycsökkenése jellemző a betelepített fajokkal (angolna, busa) és a bevándorolt ezüstkárászal (*Carassius auratus gibelio*) szemben. A fogassüllő (*Stizostedion lucioperca*), dévérkeszeg (*Abramis* spp.), ragadozó őn (*Aspius aspius*), garda (*Pelecus cultratus*) és küsz (*Alburnus alburnus*) populációk megváltozott dinamikai paraméterei jelzik, hogy a vízminőség változásai fajonként eltérő mértékben kedvezőek, illetve hátrányosak.

Az utóbbi 3 évtizedben a különböző halfajok kormegoszlásában és növekedésében bekövetkezett változások kedvezőtlen irányt vettek. 1975 után a süllőállomány 1/2–1/6-ára fogyott, majd lassú regenerációt mutatott. Az 1970-es évektől az idősebb korcsoportok aránya növekedett, és az egyedi hossz- és súlynövekedés gyorsult (BÍRÓ 1985). A keszegállomány népessége

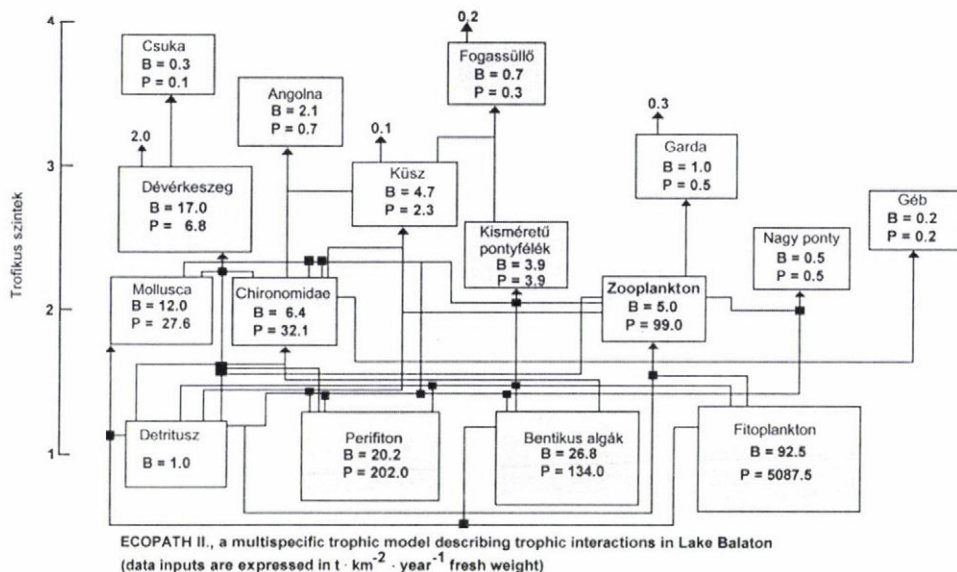
az eutrofizálódás fokozódásával és a halászat-intenzitás csökkentésével párhuzamosan növekedett, és az 1980-as évektől az idősebb korcsoportok részaránya szignifikánsan nőtt (BÍRÓ & GARÁDI 1974, DAUBA & BÍRÓ 1992). Az 1994. évi tömegesebb keszegpusztulás jelezte az 1970-es évekre jellemző intenzív halászat és szelektivitás visszaállításának szükségességét. 1994. szeptember hónapban végzett növekedésvizsgálatok a keszegek még lassúbb növekedését jelezték. Hasonló változásokat mutatott több más halfaj állománya is. 1950-től az 1980-as évek végéig a garda népessége 1/10-ére zuhant, majd lassú regenerálódást mutatott. Az egyedi méretváltozás üteme gyorsult, majd ismét lassult (BÍRÓ 1982, ENTZ & LUKACSOVICS 1957). A ragadozók fő tápláléka a küsz egyedszáma, továbbá méret szerinti struktúrája is folyamatos és drámai csökkenést mutatott, és hossz- illetve súlynövekedése jelentősen lassult (BÍRÓ & MUSKÓ 1994).

Táplálkozási stratégia, táplálékhálózatok, anyagforgalom

A perifiton-zooplankton-hal, és a perifiton-zoobentosz-hal táplálékhálózatok menti trofikus kapcsolatok vizsgálatának újabb eredményei igazolták, hogy a parti öv és a nyílt vízi területek termelőképessége között mintegy egy nagyságrendnyi különbség van (BÍRÓ et al. 1999). A perifiton biomasszája 4,1 és 36,4 g/m² szárazsúly/szubsztrátum között, a zooplankton biomasszája 0,49 és 1,86 mg nedvessúly/l/hó között, és a halbiomassza 71,6–90,4 kg/ha között változott a parti övben (SIMONIAN et al. 1993). A zoobentosz biomasszája 0,1–20 g nedves súly/m² közötti volt (PERÉNYI et al. 1993) (1. ábra).

A biomassza és produkció adatokat kJ-re átszámítva igazolható, hogy a parti övben a primér produkció energiája sokkal nagyobb hatásokkal épül át a halakba, mint a nyílt vízben. A planktonikus és bentikus táplálék-hálózatok érzékenyen válaszoltak a környezeti és közösségi változásokra. A parti övben jelentős energia áramlik a perifiton/zooplankton-bentosz/küsz-fogassüllő táplálékhálózaton keresztül (BÍRÓ 1991, LAKE et al. 2001, PALMER et al. 2001). Közelítő becslésként, a 4,8–12,4 kg/ha mennyiségű tehető küsz (*Alburnus alburnus*) állomány az ÉK-i medencében mintegy 223–297 kJ/ha/7 hó, míg a DNY-i medencében 1236–1649 kJ/ha/7 hó energiát fogyaszt. Az ÉK-i medencében az energia mintegy 11%-a származik a zooplanktonból és mintegy 89%-a a bentoszból. A Balaton középső területein mintegy 50–50%, a DNY-i medencében mintegy 14 és 86% származik a zooplankton, illetve zoobentosz táplálékláncból. A csúcsragadozó fogassüllő (*Stizostedion lucioperca*) 3. életévétől mintegy 2,22–6,7 kJ/m²/év, 90–98%-ban küszből álló táplálékot fogyaszt el, így a csökkenő küsz-állomány fontos energia-közvetítő a fenti táplálékhálózatokon belül (BÍRÓ et al. 1998, BÍRÓ & MUSKÓ 1994). Bár az energia „szétszóródása” mind a parti övben, mind a nyílt vízben jelentős, a perifiton-bentosz kapcsolata meghatározóbbnak látszik a perifiton-zooplankton útvonalhoz képest. A dévérkeszeg állomány mintegy 93–141 kJ/m²/év mennyiséget fogyaszt, és a süllő táplálékának csupán 2–10%-át közvetíti (BÍRÓ & VÖRÖS 1990, BÍRÓ et al. 1991). A Balaton elsődleges termelése rendkívüli mértékben növekedett 7,15–17,07 kJ/m²/nap értékről (1960, középső medence, nyílt víz) 7615–6456 kJ/m²/év-re (1970–1990, ÉK-i medence, nyílt víz), illetve 30264–33890 kJ/m²/év értékre (1970–1990, DNY-i medence, nyílt víz) (HERODEK 1977). Utóbbi értékeket 100%-nak véve, a másodlagos termelés (zooplankton + bentosz) a nyílt vízben az ÉK-i medencétől a DNY-i irányába (170–400 kJ/m²/év) (PONYI 1992) a primér energiának mintegy 0,99–2,26%-át hasznosítja. A parti övben a zooplankton produkciója 61,84–618 kJ/m²/év közötti, és az energia-átépülés hatékonysága mintegy 0,82–1,7% (SIMONIAN et al. 1993). Az

energia hasznosulásának hatásfoka a halakban a tó hossz tengelye mentén a nyílt vízben 0,045 és 0,06% között (BÍRÓ & VÖRÖS 1990), míg a parti övben 0,078 és 0,41% között változik (SIMONIAN et al. 1993). A Kis-Balaton Víztározóban az egységnyi területre jutó halbiomassza mintegy 2–4-szer nagyobb (66,9–296 kg/ha) mint a Balatonban. Az éves halhozamok (2,9–12,8 kg/ha/év) a termelő-potenciál kihasználatlanságát mutatják. A bruttó primér produktiót (22 280 kJ/m²/év – POMOGYI 1990 adatai alapján) a halhozamhoz mérve (1,2–5,35 kJ/m²/év), az energia átépülésének hatásfoka rendkívül alacsony: 0,0053–0,024%.



1. ábra. Az ECOPATH-II. globális anyagforgalmi modell a Balaton különböző energia-szintjeire. Az adatok t/km²-ben szerepelnek. A modell a Balatonra 290 kg/ha halbiomasszát becsül.

B = biomassa, P = produkció (MOREAU & BÍRÓ kézirat).

Figure 1. ECOPATH-II. global nutrient transport model for various energy levels of Lake Balaton. Data are given in t/km². Model estimates a fish biomass of 290 kg/ha for the lake. B=biomass, P=production. (MOREAU & BÍRÓ manuscript).

Korábbi, tömeges balatoni halpusztulások

A tömeges halpusztulások hosszabb-rövidebb lappangási idő után jelentkeznek, általában több tényező hatására. A különböző tényezők között azonban mindig van egy fő ok, amely a halak leromlását, vagy pusztulását okozza. Emellett járulékos (későbbi stádiumban jelentkező) okok között vírus-, bakteriális- és parazita-fertőzések is szóba jöhetnek, melyekre nézve a le-

gyengült szervezet igen fogékony. Az első, tömeges halpusztulás 1965-ben történt (500 tonna) klórozott szénhidrogének (DDT, gamma-HCH, Aldrin-foszfát, Dieldrin-foszfát) felhalmozódásának a hatására. A következő 10 évvel később, 1975-ben játszódott le (mintegy 70 tonna), amelynek okaként több tényezőt feltételeztek. 1974/75 telén erős algavirágzás (*Nitzschia acicularis*) alakult ki, és a rendkívül magas alga-biomasszájának ($9,8 \text{ g/m}^3$) (HERODEK 1977) több, mint 50%-át alkotta. Az eredmény mintegy 70 tonna hal elhullása volt. Említeni is tilos volt a peszticideket, pedig az elpusztult vagy döglődő halakon a szimptómák idegmérgezésre utaltak. Ebben az 1973–74-ben importált SHELL-DD-nek komoly szerepe lehetett! Az idegmérgek sajátsága, hogy – akkumulációjuk mértékétől függően – gátolják a normális élettani tevékenységet (szubletális dózisok tartós hatásakor is), tönkreteszik a szervezetet mérgegtelenítő máj ultrastruktúráját. Az oxidatív foszforiláció és a lipolízis szétkapcsolódik, zsíros májelfajulás jön létre (a sejtlégzésben szerepet játszó citokróm-oxidázok működése megáll, például a P450-enzimé), és az állat elpusztul. További, lokális gardapusztulás 1982-ben fordult elő (melynek okaként villámcsapást és azt feltételezték, hogy az elfogyasztott rengeteg szúnyoglárva megromlott a belükben!), majd 1985-ben angolna-pusztulás volt és 1987-ben több faj pusztulását tapasztaltuk. Az okok többségét ismerjük, noha a járulékos és komplex hatások miatt némelyik pusztulás oka nem kellően tisztázott.

Az 1975-ös, második, sokkoló hatású halpusztulást követően, a vízminőség változását előidéző okok széleskörű kutatási programja kezdődött. Emellett számos javaslat született a tó és halfaunájának folyamatos, komplex kutatására beleértve az időnként előforduló halpusztulások (1975, 1977, 1978, 1981, 1984, 1985, 1988) okainak feltárását és megelőzését is. A legtöbb kutatási javaslat még ma is megvalósításra vár.

Az első, nagy *Anabaenopsis raciborskii* invázió 1982-ben fordult elő, amit a nitrogénköti cyanobaktériumok relatív és abszolút mennyiségének növekedése követett az 1990-es években (ISTVÁNOVICS & HERODEK 1994). 1991 július-szeptember között fajspecifikus angolnapusztulás (mintegy 40 t) játszódott le a Balatonban, amelynek elsődleges oka – járulékos környezeti hatások mellett – az *Anguillicola crassus* fertőzés volt (MOLNÁR et al., 1992). A tömeges pusztulás a DNY-i medence parti övében kezdődött. Az angolnák belső szervei (bél, úszóhólyag, stb) – még az egészségesnek látszó, ÉK-i medencéből származó példányoknál is – bevezéseket és súlyos struktúrális károsodást mutattak. SZÉKELY et al. (1991) az *Anguillicola crassus* (vérszívó fonálféreg, valószínűleg véletlenül hurcolták be Ázsiából Európába) jelenlétét a balatoni angolnák úszóhólyagjában 1990. szeptember 11-én figyelték meg. A DNY-i medence angolnáiban 30–40 parazita fordult elő, az úszóhólyag fala 3–4 mm-re vastagodott, járata (ductus pneumaticus) elzáródott. Ebben az időszakban Tihany környékéről származó példányokban a paraziták átlagos száma 4 db volt (a különbség a tó hossz tengelye mentén mintegy 10-szeres). A DNY-i medencében a fertőzés ezt követően mintegy 90%-os volt, a belekben lárvális gócoakat (ciszták) lehetett megfigyelni. A halak mája intoxikáció jeleit mutatta, amikor az anyagcsere már súlyosan károsodik, és a szervezet védekező mechanizmusa intenzívebbé válik (a mérreg-lebontó enzim rendszer aktivitása megnő). Mindez tipikus detoxikációra utal. A legyengült szervezetből nem ürülnek ki az elpusztult paraziták és a bomló vér. Ebben a legyengült stádiumban az *Aeromonas punctata* baktériumok járulékos fertőzését nem lehet kizárni (ezek hemolízist okoznak). A szokatlanul magas és hosszán tartó vízhőmérséklet ($25\text{--}31^\circ\text{C}$) a paraziták robbanás-szerű elszaporodását eredményezte az ÉK-i medencében is. Augusztus közepén a Keszthelyi-öböl angolnáiból a parazita eltűnt, de az úszóhólyagok súlyos elváltozásokat mutattak. Valószínű, hogy az úszóhólyag másodlagos légzési funkciója is erősen károsodik a paraziták számának növekedésével. Az *Anguillicola* lárvális fejlődése a Balatonban planktonikus rá-

kokban megy végbe (*Acanthocyclops*). Köztigazdák a pontyfélék és a folyami géb (Molnár et al. 1992). Említést érdemel, hogy 1985-ben a tó azonos területein, hasonló szimptómákkal (bevértett bőr és belső szervek) tömeges angolna-pusztulás történt, de ekkor a fenti parazita még nem volt jelen.

A Balaton egy kéthónapos csendes száraz és meleg periódust követően, 1994 augusztus második felétől tragikusnak látszó állapotba jutott. Ekkor az *Anabaenopsis raciborskii* robbanásszerű monokultúrája alakult ki, mely az egész tóra kiterjedt (maximális biomassa 70 mg/l érték körüli volt – VÖRÖS szóbeli közlés). A tó parti övében június második felétől jelentős keszeg- és más fajok pusztulása keltett riadalmat. A kiváltó ok a fentiekből kézenfekvően következik. Már 1975. után jeleztük, hogy a Balatonon egyre sűrűbben ismétlődő halpusztulásokra lehet számítani, de mindez süket fülekre talált. 1995-től viszont a trofikus állapot csökkenése miatt, megcsappant a fenékfauna, és a halállomány is. Ez a nyilvánvaló trend a fokozott UV-sugárzás alga produkciót gátló hatásának táplálékhálózatok menti következménye.

Befolyó vizek szerepe, halfaj-együttesek

A Balaton változatos hidrológiai jelleggel bíró északi és déli befolyói számos halfaj önfenntartó állományai számára refúgium (menekülési) területekként szolgálnak. Ezt az intenzív eutrofizálódás során és/vagy idegen halfajok (például angolna) túltelepítése kapcsán lehetett megfigyelni. A befolyó patakok jelenleg a veszélyeztetett és ritka fajok számára kizárólagos lakóhelyet jelentenek (lakó-, nevelkedési- és táplálékszerző területek). A Zala kivételével, ezek a területek helyettesítik a régen lecsapolt berekterületeket és feltöltött, természetes öblözeteket (BÍRÓ 2000). PRZYBYLSKI et al. (1991) írták le elsőként az északi befolyókban előforduló halfajokat és táplálkozásukat. KERESZTESSY (1993, 1996) a különböző, kisebb patakok halfaunájának megismeréséhez járult hozzá, BÍRÓ (1997) és SPECZIÁR et al. (1997) a Balaton halfaj-együtteseinek dinamikáit és trofikus kapcsolataikat tanulmányozták. A területátalakítások következtében a Hévízi-tóban és kifolyójában, illetve a Balatonban és befolyó patakjaiban élő halfajok túlnyomó többségének aránya megváltozott (BÍRÓ, 1998, 2001). A Kis Balaton Vízminőségvédelmi Tározóban és csatlakozó patakjaiban 20–27 halfaj jelenlétét figyeltük meg (BÍRÓ & PAULOVIČ 1994). Az utóbbi években (1995–2000) végzett faunisztikai, ökológiai és populációdinamikai tanulmányok 26 halfaj eltérő gyakoriságú előfordulását bizonyították ezekben a vizekben. A fokozott turizmus, vízminőségromlás, a halászat és horgászat, továbbá a lakóhelymódosulások miatt, a fajok döntő többsége veszélyeztetetté vált. Évszaktól függetlenül, az apró termetű, veszélyeztetett és védett fajok többsége a befolyó patakok és mellékvizek változatos biotópjaiból esetenként a Balatonba vándorol.

A Balaton különböző jellegű élőhelyein 1995–2001-során végzett vizsgálatok célja a parti övet és nyílt vizet benépesítő halfaj együttesek struktúrájának, és az ebben lezajló tér-idő változásoknak a megismerése volt. Az utóbbi években végzett vizsgálatok 18 északi és déli befolyó halfaj együtteseinek, területi megoszlásuknak (habitat átfedések), vándorlásuknak, biomasszájuknak (kg/ha), produkciójuknak és szaporodási körülményeiknek (reproductive guilds) megismerését célozták. A befolyókban a minták gyűjtését szagztatott egyenárammal működő elektromos halászgéppel (Noviki, HF-205, 1,5–2,5 A, 110 V), és 60x90 cm méretű, 2x3 mm-es szembőségű keretes hálóval végeztük. Megmértük a víz hőmérsékletét, mélységét, szélességét, folyási sebességét, pH-ját (HANNA ATC Piccolo-2 pH-mérő) és a vezető képességét (WTW 03-típusú oxyméter), továbbá megbecsültük a vízfelszín növényekkel való fedettségét. Meg-

mértük a hal egyedek törzshosszát és tömegét, és megbecsültük 100 m²-re jutó pillanatnyi biomasszájukat.

Az 1–2. táblázatban összegeztük a Balatonban és vízgyűjtő területén előforduló halfajok jelenlétét vagy hiányát, illetve becsült biomasszáját. Összesen 33 „őshonos” és 11 „jövevény” halfaj előfordulását rögzítettük a tóból és csatlakozó vízterületekből. A különböző lakóhelyeken előforduló „őshonos” fajok száma 3 és 24 között változott, és csupán egy befolyóban (Aszófői-séd) nem fordultak elő halak.

2000-ben végzett vizsgálatok a Marótvölgyi-csatornában, mint új előfordulási területen, a lápi póc (*Umbra krameri*) sűrű populációját (3,1 kg/ha), míg a Keleti-bozót csatornában a törpeharcsa (*Ictalurus nebulosus*) szintén nagyszámú jelenlétét mutatták ki. A törpeharcsa a Balatonba legújabban bevándorolt halfaj. 2000-ben Balatonlelle környéki vizekben, robbanásszerű invázióját tapasztaltuk. 2001-ben két befolyóból (Lesence-patak, Malom-csatorna) mutattuk ki a fekete törpeharcsa (*I. melas*) jelenlétét. A Balaton déli és északi partvonala mentén 18 befolyó víz halfaj összetétele nagymértékben különbözött. Ezek némelyikére különösen jellemző volt a közönséges fajok eltérő számaránya, illetve egy adott halfaj eltérő, csak egy vagy két befolyóban megfigyelt jelenléte. Halban leggazdagabb patakoknak és csatornáknak a Hévízi forrástó kifolyója (18 faj), a Nagymetszés-patak (11 faj) az Eger-víz, a Lovasi-séd és a Keleti-bozót csatorna (7–8 faj) bizonyultak, ahol 1–3 jövevény faj is előfordult. A koncér a befolyók mintegy felében gyakori volt 0,9–27,5 kg/ha biomasszával. A ragadozó őn (*Aspius aspius*) három befolyóban volt jelen 10,4 és 22 kg/ha közötti mennyiségben. A küsz széleskörű elterjedéssel bírt 1,5 és 61,1 kg/ha biomasszával. A dévérkeszeg a 10 kg/ha biomasszával az Örvényesi- és Lovasi-sédben, valamint a Keleti-bozót csatornában haladta meg. A szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*) egyedülállóan magas biomasszával a Büdösgáti vízben (20,3 kg/ha) figyeltük meg. A széles kárász (*Carassius carassius*) a Marótvölgyi-csatornában alakított ki sűrű állományt (14,5 kg/ha). A csapósügér (*Perca fluviatilis*) a Lovasi-sédben és a Keleti-bozót csatornában bizonyult fontos alkotóelemnek. Az Örvényesi-sédben sűrű csukaállományt (*Esox lucius*) találtunk (12,9 kg/ha). Jövevényfajok között a kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*) az Endrédi-pataokban (56,7 kg/ha), a naphal (*Lepomis gibbosus*) a Keleti-bozót csatornában (8,6 kg/ha), a törpeharcsa pedig a Nagymetszés-pataokban és a Keleti-bozót csatornában (2,7 és 3,1 kg/ha) alkotott kiugróan sűrű állományokat.

A halfauna kezelése és rehabilitációja

A Balaton halállományának kezelésével kapcsolatos irányelveket több dolgozat összegzi (BÍRÓ 1977, 1992, 1994). Ezek alapját a természetes partok rekonstrukciója és a tó mezotróf vízminőségének, és az ennek megfelelő fauna (gerinctelenek és halak) rehabilitációja képezik. A tó haleltartó képességének és a halprodukciónak kedvező halászat és horgászat a tó egészségesebb működését segítené elő. Az 1970-es évekre jellemző, sokkal intenzívebb és szelektívebb halászatra lett volna szükség az 1980-as években a keszegfélék és az ezüstkárász állományainak visszaszorításához (az északi és déli partok mentén jelenleg tilos a 100 és 200 méteres partmenti sávokban is). Ugyanezt segítené a ragadozó halak (fogassüllő, csuka, harcsa) fokozott telepítése (és partmenti keltetőtelepek felújítása), ami stabilabb halállományt eredményezne. Ezekkel a beavatkozásokkal párhuzamosan szigorúan szabályozni kell a Balatonon a sporthorgászatot (létszám, kifogható halmennyiségek, mindenfajta etetés megtiltása, stb.).

1. táblázat. A Balaton északi és déli befolyóiban előforduló halfajok és becsült biomasszájuk (kg/ha) (BÍRÓ 1981, 1997 után, módosítva).

Table 1. Fish species and estimated biomass (kg/ha) occurring in the Northern and Southern inflows of the lake (modified after BÍRÓ 1981, 1997).

Halfaj	Balaton**	KBVT***	Hévíz for- rástó és ki- folyója	Eger-víz	Burnót- patak	Örvényesi- séd	Aszófői-séd	Lovasi-séd	Endrédi- patak	Kőröshegyi- séd
1. <i>Rutilus rutilus</i>	1,4–23,4	+	+	3,9	16,8	27,5	–	23,4	1,2	0,9
2. <i>Leucaspis delineatus</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3. <i>Leuciscus cephalus</i>	+	–	+	2,3	–	0,9	–	–	–	–
4. <i>Leuciscus idus</i>	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
5. <i>Phoxinus phoxinus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
6. <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	8,6–31,3	+	+	0,7	–	–	–	–	–	0,3
7. <i>Aspius aspius</i>	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
8. <i>Tinca tinca</i>	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–
9. <i>Gobio gobio</i>	+	+	+	6,7	–	–	–	1,2	–	–
10. <i>Alburnus alburnus</i>	36,8–39,5	+	+	26,3	2,9	29,1	–	6,1	14,0	6,6
11. <i>Alburnoides bipunctatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12. <i>Blicca bjoerkna</i>	3,1–19,6	+	–	–	–	–	–	–	–	–
13. <i>Abramis brama</i>	169–177	+	+	+	5,7	12,5	–	10,7	1,2	0,6
14. <i>A. sapa</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15. <i>A. ballerus</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16. <i>Pelecus cultratus</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
17. <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	+	+	+	+	0,5	+	–	0,8	6,5	3,4
18. <i>Carassius carassius</i>	+	+	–	–	–	0,3	–	–	2,1	–
19. <i>C. auratus gibelio</i>	0,24–8,36	11–890	+	–	4,5	–	–	7,6	5,5	+
20. <i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
21. <i>Barbatulus barbatulus</i>	–	+	–	0,8	–	–	–	–	–	–
22. <i>Misgurnus fossilis</i>	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–
23. <i>Cobitis taenia</i>	–	+	+	0,6	–	–	–	–	–	–
24. <i>Silurus glanis</i>	0,72	+	–	–	–	–	–	–	–	–
25. <i>Anguilla anguilla</i>	21,97	+	+	–	–	–	–	–	–	–
26. <i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+	0,8	–	–	–	5,8	–	0,5
27. <i>Umbra krameri</i>	?	38–328	+	–	–	–	–	–	–	–
28. <i>Esox lucius</i>	0,48–3,1	+	–	8,5	–	12,9	–	0,8	3,8	–
29. <i>Stizostedion lucioperca</i>	1,7–50	+	–	–	–	–	–	–	–	–
30. <i>S. volgensis</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31. <i>Gymnocephalus cernuus</i>	+	+	–	–	–	–	–	–	+	–
32. <i>Proterorichinus marmoratus</i>	?	–	+	–	–	–	–	–	–	–
33. <i>Lota lota</i>	?	–	+	–	–	–	–	–	–	–
Összes fajsza	24	21	18	8	4	3	–	7	5	4

1. táblázat folytatása.
Table 1. continued.

Halfaj	Büdösgái-víz	Tetves-patak	Jamai-patak	Nagymetszés	Keleti-bozót csat.	Marótvölgyi- csat.	Lesence-patak	Gyöngyös- patak	Malom-csat.	Kiskomáromi- csat.
1. <i>Rutilus rutilus</i>	11,8	+	8,4	+	20,5	-	26	0,3	3,7	-
2. <i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	-	-	-	8,1	-	-	-	-
3. <i>Leuciscus cephalus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,7
4. <i>Leuciscus idus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. <i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
6. <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	0,8	2,1	+	5,4	8,5	2,5	0,4	-	-
7. <i>Aspius aspius</i>	10,4	20,5	-	22,0	-	-	-	-	-	-
8. <i>Tinca tinca</i>	0,8	0,8	-	0,4	-	7,5	-	-	-	-
9. <i>Gobio gobio</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0,5
10. <i>Alburnus alburnus</i>	61,1	48,3	+	44,9	7,3	1,5	0,3	0,3	0,4	-
11. <i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. <i>Blicca bjoerkna</i>	0,7	0,1	-	-	-	-	0,2	0,1	0,2	-
13. <i>Abramis brama</i>	2,6	0,9	-	2,3	11,2	-	0,2	-	0,2	-
14. <i>A. sapa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. <i>A. ballerus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. <i>Pelecus cultratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17. <i>Rhodeus sericeus amarus</i>	20,3	3,6	+	5,2	1,5	-	1,1	-	0,3	0,3
18. <i>Carassius carassius</i>	-	-	-	-	-	14,8	6,7	-	-	-
19. <i>C. auratus gibelio</i>	9,2	1,2	-	7,5	6,1	-	7,2	-	6,2	-
20. <i>Cyprinus carpio</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
21. <i>Barbatulus barbatulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
22. <i>Misgurnus fossilis</i>	0,5	-	-	0,9	1,3	-	-	-	-	-
23. <i>Cobitis taenia</i>	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-	-
24. <i>Silurus glanis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. <i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-
26. <i>Perca fluviatilis</i>	-	0,2	-	2,9	4,2	-	1,1	-	2,2	-
27. <i>Umbra krameri</i>	0,9	-	-	-	-	3,1	0,1	-	-	-
28. <i>Esox lucius</i>	+	2,4	+	+	1,3	-	4,2	0,5	-	-
29. <i>Stizostedion lucioperca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. <i>S. volgensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31. <i>Gymnocephalus cernuus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32. <i>Proterorichinus marmoratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33. <i>Lota lota</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Összes fajsza	5	6	4	11	8	6	12	5	9	5

Széleskörű, folyamatos kutatások a várható változások trendjének pontosabb előrejelzését eredményeznék, és a tó kezeléséhez (management) nélkülözhetetlen ökológiai hátteret nyújthatnak. Ezt az egészséges működést további, kedvezőtlen vízminőség-változások gátolják. 1995-től az „oligotrofizálódás” a haltáplálék-készlet fogyását, ez pedig a halnépesség sűrűségének csökkenését eredményezte.

A tó jövőjét és további sorsát – a fentiek alapján – előre jelezni aligha lehet. A tó élővilágának regenerálódása döntő mértékben a szélsőséges vízminőség változást (eutrofizáció) előidéző környezeti hatások minimálisra csökkentésétől függ. Ezek kapcsán a hatékony szennyvíztisztítás és elvezetés, a Kis-Balaton Vízminőségvédelmi Tározó befejezése, a parti-öv (nádasok) szigorú védelme, és a Balaton egészét érintő „Balatoni Törvény” minden hasznosításra kiterjedő, aktuális szabályzóinak függvénye.

A Balaton a legkülönbözőbb érdekszférák (idegenforgalom, üdülés, hajózás, halgazdálkodás, horgászat, területfejlesztés, vízgazdálkodás stb.) ütközési zónája, mely érdekek optimális összehangolása jelenleg a legnehezebb feladatnak tűnik.

A tó biológiai strukturájának átalakulásáról, és az élővilág erre adott biológiai válaszreakcióiról a közvéleményt korrekt módon kell tájékoztatni.

2. táblázat. A Balaton vízgyűjtőjén, az északi és déli befolyókban előforduló jövevény fajok és becsült biomasszáik (kg/ha) (BÍRÓ 1981, 1997 után, módosítva).

Table 2. Fish species and estimated biomass (kg/ha) occurring in the Northern and Southern inflows and in the catchment area of the lake (modified after BÍRÓ 1981, 1997).

Halfaj	Balaton**	KBVT***	Hévíz forrás- tározó és ki- folyója	Eger-víz	Burnót- patak	Örvényesi- séd	Aszfóli-séd	Lovasi-séd	Endrédi- patak	Köröshegyi- séd
1. <i>Pseudorasbora parva</i>	+	+	-	1,9	3,5	2,6	-	1,5	56,7	7,3
2. <i>Lepomis gibbosus</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
3. <i>Neogobius fluviatilis</i>	0,48–5,02	+	-	+	-	-	-	-	-	-
4. <i>Ictalurus nebulosus</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5. <i>Ictalurus melas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
7. <i>Ctenopharyngodon idella</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8. <i>Aristichthys nobilis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
10. <i>Micropterus salmoides</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
11. <i>Herotilapia multispinosa</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Jövevény fajok összes száma	6	5	2	5	1	1	-	1	1	0

2. táblázat folytatása.

Table 2. continued.

Halfaj	Büdösgáti-víz	Tettes-patak	Jamai-patak	Nagymetszés	Keleti-bozót csat.	Marótvölgyi-csat.	Lesence-patak	Gyöngyös-patak	Malom-csat.	Kiskornárcsi-csat.
1. <i>Pseudorasbora parva</i>	4,5	1,5	+	1,5	3,0	–	–	–	–	–
2. <i>Lepomis gibbosus</i>	–	–	–	+	8,6	–	–	–	0,6	–
3. <i>Neogobius fluviatilis</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
4. <i>Ictalurus nebulosus</i>	–	–	–	2,7	3,1	–	–	–	–	–
5. <i>Ictalurus melas</i>	–	–	–	–	–	–	3,1	–	1,6	–
6. <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7. <i>Ctenopharyngodon idella</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8. <i>Aristichthys nobilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9. <i>Gambusia affinis holbrooki</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10. <i>Micropterus salmoides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11. <i>Herotilapia multispinosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jövevény fajok összes száma	1	1	1	3	2	–	1	–	2	–

Köszönetnyilvánítás. A munka jelentős része az OTKA T029960 anyagi támogatásával készült. A balatoni vízanalitikai adatok rendelkezésünkre bocsátásáért köszönet illeti RESKÓNÉ NAGY MÁRIA-t (KDT KÖFE, Székesfehérvár).

Irodalom

- BÍRÓ P. 1972: *Neogobius fluviatilis* in Lake Balaton – a Ponto-Caspian goby new to the fauna of central Europe. – J. Fish Biol. 4: 249–255.
- BÍRÓ P. (1977): Effects of exploitation, introductions, and eutrophication on percids in Lake Balaton. – J. Fish. Res. Board Can. 34: 1678–1683.
- BÍRÓ P. (1981): A Balaton halállományának strukturális változásai (The structural changes of fish stocks of Lake Balaton). – A Balaton Kutatás Újabb Eredményei II. – VEAB Monográfia 16 : 239–275. Veszprém.
- BÍRÓ P. (1982): Growth, mortality, P/B-ratio and yield of ziege (*Pelecus cultratus* L.) in Lake Balaton. – Aquacultura Hungarica (Szarvas) 3: 181–200.
- BÍRÓ P. (1984): Lake Balaton: a shallow Pannonian water in the Carpathian Basin. pp. 231–245. – In: TAUB F.B. (ed.) Lakes and Reservoirs. – Ecosystems of the World 23. Elsevier Sci. Publ. B.V., Amsterdam.

- BÍRÓ P. (1985): Dynamics of pike-perch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in Lake Balaton. – Internat. Revue der ges. Hydrobiol. (Berlin) 70: 471–490.
- BÍRÓ P. (1991): A fogassüllő (*Stizostedion lucioperca* L.) populáció dinamikája és biológiai szerepe a Balatonban. – Doktori (DSc) értekezés p. 216.
- BÍRÓ P., SADEK S.E. & PAULOVITS G. (1991): The food of bream (*Abramis brama* L.) in two basins of Lake Balaton of different trophic status. – Hydrobiologia 209: 51–58.
- BÍRÓ P. (1992): Die Geschichte des Aals (*Anguilla anguilla* L.) im Plattensee (Balaton). – Österreichs Fischerei. Wissenschaft. 45: 197–207.
- BÍRÓ P. (1994): Management of fish stocks in lakes and reservoirs. pp. 14–29. – In: SALÁNKI J. & BÍRÓ P. (eds.) Limnological Bases of Lake Management. Proc. of the ILEC/UNEP Training Course, 11–23 October 1993, Tihany, Hungary. ILEC, Kusatsu, Shiga, Japan.
- BÍRÓ P. (1998): Biodiversity of freshwater food webs: what can they teach us? pp. 65–83. – In: CHOU C.H. & K.T. SHAO (eds.) Frontiers in Biology: Challenges to Biodiversity, Biotechnology and Sustainable Agriculture (IUBS 26th General Assembly and Symposium. 17–22 November 1997) Academia Sinica, Taipei.
- BÍRÓ P. (1997): Temporal variations in Lake Balaton and its fish populations. – Ecol. Freshwat. Fishes 6: 196–216.
- BÍRÓ P. (2000): Changes in Lake Balaton and its fish populations. – In: ROSSITER A. & KAWANABE H. (eds.) Biology of Ancient Lakes: Humans, Culture and Biodiversity. Advances in Ecological Research, Vol. 31: 599–613. Academic Press, London.
- BÍRÓ P. (2001): A Balaton állattani kutatásának főbb eredményei. – Halászat 94 (2): 49–54.
- BÍRÓ P. (2001): Freshwater Biodiversity: An outlook of objectives, achievements, research fields and co-operation. – Aquatic Ecosystem Health and Management Elsevier 4(3): 251–261.
- BÍRÓ P. & GARÁDI P. (1974): Investigations on the growth and population structure of bream (*Abramis brama* L.) at different areas of Lake Balaton, the assessment of mortality and production. – Annal. Biol. Tihany 41: 153–179.
- BÍRÓ P. & MUSKÓ B. I. (1994): A kűsz (*Alburnus alburnus* L.) populáció dinamikája és tápláléka a Balaton parti övében. – Halászat 87(2): 86–92.
- BÍRÓ P. & PAULOVITS G. (1994): Evolution of fish fauna in Little Balaton Water Reservoir. – Verh. Int. Verein. Limnol. 25(4): 2164–2168.
- BÍRÓ P., SPECZIÁR A. & TÖLG L. (1998): A Balaton halállományának minőségi-mennyiségi felmérése (1995–98). pp. 134–137. – In: SALÁNKI J. & PADISÁK J. (ed.) A Balaton kutatásának 1997-es eredményei. VEAB-MEH, Veszprém.
- BÍRÓ P., SPECZIÁR A. & TÖLG L. (1999): Táplálékhálózatok – anyagforgalom a Balatonban. – Hidrológiai Közlöny 79: 305–308.
- BÍRÓ P. & VÖRÖS L. (1990): Trophic relationships between primary producers and fish yields in Lake Balaton. – Hydrobiologia 191: 213–221. In: BÍRÓ P. & J. F. TALLING (eds.) Trophic Relationships in Inland Waters Developments in Hydrobiology 53., Kluwer Acad. Publ., Dordrecht- Boston-London
- DADAY E. (1897): XII. Fische (Pisces). pp. 216–231. In: ENTZ, G. (ed.) Resultate der Wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. – Commissionsverlag Von Ed. Hölzel, Wien.
- DAUBA F. & BÍRÓ P. (1992): Growth of bream, *Abramis brama* L., in two outside basins of different trophic state of Lake Balaton. – Internat. Rev. der ges. Hydrobiol. 77(2): 225–235.
- ENTZ G. & SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. – K.M. Természettud. Társ. Kiadv. Budapest, p. 366.
- ENTZ G. (sen.) (1897): A Balaton faunája. A Balaton faunájának felsorolása: Pisces. – B.T.T.E., I. Rész, III–XXXIV.
- ENTZ B. & LUKACSOVICS F. (1957): Vizsgálatok a téli félévben néhány balatoni hal táplálkozási, növekedési és szaporodási viszonyainak megismerésére. – Annal. Biol. Tihany 24: 71–86.
- HERODEK S. (1977): Recent results of phytoplankton research in Lake Balaton. – Annal. Biol. Tihany 44: 181–198.

- ISTVÁNOVICS V. & HERODEK S. (1994): Principles of eutrophication and the case of Lake Balaton. pp. 112–133. – In: SALÁNKI J. & BÍRÓ P. (eds.) Limnological bases of lake management. Proceedings of the ILEC/UNEP International Training Course, Tihany, Hungary. Kusatsu, Shiga, Japan
- KERESZTESSY K. (1993): Faunistical research on Hungarian protected fish species. – *Landscape and Urban Planning* 27: 115–122.
- KERESZTESSY K. (1996): Threatened freshwater fish in Hungary. pp. 73–77. – In: KIRCHHOFFER A. & HEFTI D. (eds) Conservation of Endangered Fish in Europe. Birkhauser Verlag Basel/Switzerland.
- LAKE P.S., PALMER M.A., BÍRÓ P., COLE J., COVICH A.P., DAHM C., GIBERT J., GOEDKOOP W., MARTENS K. & VERHOEVEN J. (2001): Global Change and the Biodiversity of Freshwater Ecosystems: Impacts on Linkages between Above-Sediment and Sediment – Biota. *BioScience* 50(12): 1099–1107.
- MOLNÁR K., CSABA GY., SZÉKELY CS., BASKA F. & LÁNG M. (1992): *Anguillicola crassus* (Nematoda, Dracunculoidea) által okozott tömeges angolnaelhullás a Balatonban. pp. 126–129. – In: BÍRÓ P. (ed.) 100 Éves a Balaton-kutatás (XXXIII. Hidrobiológus Napok, Tihany, 1991). REPROPRINT, Nemesvámos.
- PALMER A.M., COVICH A.P., LAKE S., BÍRÓ P., BROOKS J.J., COLE J., DAHM C., GILBERT J., GOODKOOP W., MARTENS K., VERHOEVEN J. & VAN DE BUND W.J. (2001): Linkages between Aquatic Sediment Biota and Life Above Sediments as Potential Drivers of Biodiversity and Ecological Processes. – *BioScience* 50(12): 1062–1075.
- PERÉNYI M., BÍRÓ P., TÁTRAI I., PAULOVITS G., & LAKATOS GY. (1993): Biomass assessment of Chironomidae larvae in the littoral zone of Lake Balaton (Hungary). – *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25: 689–693.
- POMOGYI P. (1990): A Kis-Balaton Védőrendszer 1989. Évi vizsgálatai, az eredmények alapján levonható főbb következtetések. Összefoglaló értékelés. – NYUDUVIZIG-KÜM Keszthely, 1–6.
- PONYI J. (1992): One century of research of the invertebrate fauna. pp. 77–84. – In: BÍRÓ P. (ed) 100 Years of Balaton Research. Reproprint, Nemesvámos.
- PONYI J. (2001): Áttekintés a Balaton faunisztikai kutatásáról és faunájának összetételéről. *Állattani Közlemények* 86: 3–13.
- PRZYBYLSKI M., BÍRÓ P., ZALEWSKI M., TÁTRAI I. & FRANKIEWICZ P. (1991): The structure of fish communities in streams of the northern part of the catchment area of Lake Balaton (Hungary) – *Acta Hydrobiol. (Kraków)* 33(1/2): 135–148.
- SEBESTYÉN O. (1967): A kemizáció kihatása vízi ökoszisztémákban. – *Magy. Tud. Akad. V. Oszt. Közl.*, 18: 389–391.
- SIMONIAN A., TÁTRAI I., BÍRÓ P., PAULOVITS G., TÓTH L.G. & LAKATOS GY. (1993): Biomass of planktonic crustaceans and the food of young cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. – *Hydrobiologia*. 303: 39–48.
- SPECZIÁR A., TÖLG L. & BÍRÓ P. (1997): Feeding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton. – *Journal of Fish Biology* 51: 1109–1124.
- SZÉKELY CS., LÁNG M. & CSABA GY. (1991): First occurrence of *Anguillicola crassus* in Hungary. – *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.* 11: 163–170.
- ZÓLYOMI B. (1995): Opportunities for pollen stratigraphic analysis of shallow lake sediments: the example of Lake Balaton. – *GeoJournal* 36: 237–241.

Long-term changes in the fish fauna of Lake Balaton (Hungary)

PÉTER BÍRÓ

Dramatic changes have occurred in Lake Balaton in the last 40–45 years. Alterations in water quality have resulted in a decrease in fish and invertebrate diversity. Fish assemblages have changed in response to human induced eutrophication, environmental perturbations, introduction of exotic fish species, over-fishing and species-habitat interactions. Fish biomass and productivity first increased during the early 1970s with enhanced primary production, then decreased with the reduction of exploitation since the late 1970s and induced intra- and interspecific competition. Previous stable populations began to oscillate and the majority of stocks became fragile by the mid-1980s. Extinction of native fish and invasion of new alien species alternate. Alien species have transformed the food-webs, causing long-lasting ecological changes. Reduced and non-selective exploitation has resulted in higher fish density and lower production rates. Recent studies have revealed differences in the fish carrying capacity between the littoral zone and the open water areas.

Állattani kutatások a Növényvédelmi Kutatóintézetben (1880–2002)

JERMY TIBOR és NAGY BARNABÁS

MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Állattani Osztály, H–1525 Budapest, Pf. 102,
E-mail: nagybarnabas@julia-nki.hu

Összefoglalás. E cikk első ízben ad tömör áttekintést a NKI Állattani Osztálya, illetve előd-intézményeinek keretében – mintegy 120 éven keresztül – végzett kutatások eredményeiről. Az áttekintés bizonyos mértékig egyensúlytalan, mert az utóbbi évtizedek kutatásai nagyobb súllyal szerepelnek, viszont az első évtizedekre vonatkozóan már több összefoglalás is született. Ezen kívül az akkori kutatás gerincét jelentő cikkeket a Növényvédelmi Kutató Intézet által 1941–1980 között kiadott évkönyvek is tartalmazzák. A több mint egy évszázadra kiterjedő kutatás és ennek megfelelően a közölt (szelektív) irodalomjegyzék is meglehetősen széles skálájú és heterogén, megfelelően az időközi profilmódosulásoknak. Az első évtizedekre kényszerítő erővel nyomta rá bélyegét a jelentősebb rovargradációkkal folytatott küzdelem. A gradációkat okozó fajok pusztta felsorolása szemléletes keresztmetszetet adja a Kárpát-medence legfontosabb növényvédelmi állattani problémáinak. Az utóbbi három évtizedet felölelő „specializáció” időszakára viszont különösen jellemző az alapkutatás előtérbe nyomulása.

Kulcsszavak: állattani kutatások, növényvédelem, bibliográfia.

Bevezetés

A mezőgazdasági termelés nem nélkülözheti a termesztett növényeket károsító állatok korlátozását vagy kiiktatását célzó gyakorlati eljárásokat. Az erre szolgáló növényvédelmi állattani kutatásoknak igen összetett feladatot kell teljesíteniük. Ugyanis a kultúrnövények állományai sajátos élőközösségeket alkotnak még akkor is, ha a fajok száma kisebb, mint a természetes közösségekben, mert itt is valamennyi trofikus szint képviselve van esetenként számos faj populációival. Ezek lényegében ugyanúgy hatnak egymásra, mint a természetes közösségekben. A növényvédelmi zoológusnak tehát kutatnia kell a kultúrnövényt fogyasztó növényevők (kártévők), valamint ezek populációira épülő zoofág fajok rendszertani hovatartozását (taxonómia), életmódját (bionómia), a legfontosabb fajok élettanát (fiziológia), viselkedését (etológia), a fejlődésmenetüket és szaporodásukat befolyásoló környezeti tényezőket (autökológia, populációdinamika), a közösséget alkotó populációk kapcsolatrendszerét (cönotika, közösség-ökológia), végül, önkéntelenül felvetődik benne a kérdés: milyen törzsfejlődéstani út vezethetett a fajok mai egymásra utaltságához (evolúció)? Mindehhez esetenként új kutatási módszereket dolgoz ki és kutatási eredményei alapvetően új gyakorlati védekezési módszerek kifejlesztését is szolgálják.

Az alapkutatás és a gyakorlat közötti kölcsönhatás velejárója, hogy a hazai növényvédelmi zoológusok között számosan akadtak, akik egyik-másik fenti diszciplínát a gyakorlati feladatok megalapozását meghaladóan művelve nemzetközileg is elismert eredményeket értek el. Az alábbiakban ezeket, a hazai zoológusok érdeklődésére joggal számottartó ered-

ményeket ismertetjük azért is, mert gyakran tapasztaljuk, hogy a növényvédelmi kutatáson kívül tevékenykedő külföldi zoológusok jobban ismerik azokat, mint a hazai kollégák. Éppen ezért a gyakorlati növényvédelemmel foglalkozó igen terjedelmes, de leginkább gyorsan avuló, cserélődő ismereteket felölelő, régebbi védekezési kísérletekkel foglalkozó szakirodalmat lényegében elhagytuk.

Történeti áttekintés

A növényvédelmi állattani kutatásokban 1880 óta folyamatosan vezető szerepet játszott az az intézmény, amelyet ma az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetének (NKI) Állattani Osztálya (ÁO) testesít meg (NAGY 1992a). Ennek történetében NAGY & SÁRINGER (1980) négy időszakot különböztetett meg:

1. *Az önálló állomási időszak* (1880–1932). Az Országos Phylloxera Kísérleti Állomás megalapításával megindult a hazai rendszeres alkalmazott rovar-tani kutatás, mely a M. kir. Rovartani Állomássá alakulással (1890) még jobban kiteljesedett (FEJÉR 1979). Kis számú kutató művelte az alkalmazott rovar-tan csaknem valamennyi ágát a legszorosabb kapcsolatban a gyakorlattal. Ekkor nagy mennyiségű elsődleges biológiai (bionómiai) és kártételi adat gyűlt össze és vált közkinccsé a kiterjedt ismeretterjesztés révén (JABLONOWSKI 1922).

2. *Az extenzív intézeti-osztály időszak* (1932–1949). A Rovartani Állomás a megalakult a M. kir. Növényegészségügyi Intézet Állattani Osztályaként folytatta munkáját. Gyakorlati feladatai még jelentősek, de némileg szűkültek, mert a Növényvédelmi Szolgálat részben átvette a gyakorlati irányítási, tanácsadási feladatokat, ami lehetővé tette a kutatók fokozatos specializálódását. Ekkor több jelentős monografikus feldolgozás is készült kártevő fajokról és tüzetesebb kísérletek indultak főleg a gyakorlati védekezési kérdések megoldására. Jelentékeny taxonómiai munkák is születtek.

3. *Az intenzív intézeti-osztály időszaka* (1949–1970). A kutatók száma jelentősen emelkedett, hosszabb rövidebb ideig működő, speciális (vidéki) laboratóriumok alakultak, a kutatás egyre oknyomozóbbá vált, de a védekezési kísérletek még mindig kiterjedt munkát jelentettek. A toxikológiai, biológiai kísérletek metodikája alapvetően fejlődött. Ekkor jelentős zoocönotikai, parazitológiai, kísérleti rovarökológiai munkák jelentek meg.

4. *A specializálódó kutatás időszaka* (1970 –). A gyakorlati növényvédelmi szervezet jelentős megerősödése az aktuális gyakorlati kérdésektől való viszonylagos eltávolodást és az alapkutatásokban való további elmélyülést tette lehetővé. Gyengült az egy-egy rovarcsoportban otthonosabb specialisták szerepe, ugyanakkor fokozottabb szerephez jut a fiziológiai, etológiai, kísérletes ökológiai, populációdinamikai szemlélet. A nemzetközi együttműködés kiszélesedik.

Az általános zoológiai érdeklődésre számotartó kutatási eredmények túlnyomó többsége a 3. és 4. időszakban született, ezért – a terjedelmi korlátok miatt is – az alábbiakban ezek ismertetésére kell szorítkoznunk. Sajnos, ezt is csak a fontosabb publikációkra hivatkozva tehetjük, ugyanis az Állattani Osztály kutatói tollából, például, 1945 és 1979 között több, mint 800 olyan publikáció jelent meg, amely új tudományos adatot, megállapítást tartalmaz (JERMY et al. 1972, NAGY 1978, NAGY & NAGY 1978, NAGY & SÁRINGER 1980).

Az ÁO zoológusainak életrajzi adatai főleg a következő forrásokban találhatók: BALÁS & SÁRINGER (1982), BOGNÁR (1994), valamint a „Növényvédelem” és a „Rovartani Közlemények” című folyóiratokban.

A rovarok és a növények sokrétű kapcsolatának teljes körű áttekintését adja SCHOONHOVEN, JERMY & VAN LOON (1998) könyve, amely a hazai kutatások legfőbb eredményeit is tartalmazza.

Fontosabb eredmények

Taxonómia, faunisztika

A növényvédelmi zoológusok közül számosan egy-egy rovarcsoport világhírű taxonómus specialistáivá váltak, akik a természetes területek faunáját is intenzíven kutatták, részben azért is, mert utóbbiból potenciális kártevő, illetve zoofág fajok települhetnek be a termesztett növényállományok állattársulásaiba.

Az alábbi néhány adat a taxonómiai és faunisztikai eredmények terjedelmét érzékelteti. Az Állattani Osztály kutatói által 1945 és 1969 között leírt új taxonok száma: Homoptera (2 sp.), Lepidoptera (2 sp., 3 ssp.), Diptera (2 sp.), Hymenoptera (2 gen., 1 subg., 31 sp.), a hazánk faunájára új taxonok száma: Orthoptera (2 sp., 1 ssp.), Homoptera, Aphidinea (38 sp., 1 ssp.), Coleoptera (2 sp.), Lepidoptera (10 sp.), Hymenoptera (1 sp.) volt (Jermy et al. 1972). A később leírt, tudományra új taxonok: Coccoidea (67 sp. és 15 magasabb taxon) (KOZÁR & MILLER 2000). A magyar faunára új fajok: Diptera, Anthomyidae (51 sp.) (SUWA & DARVAS 1998, DARVAS et al. 2001), Lepidoptera, Tineidae (2 sp.) (SZIRÁKI & SZÖCS 1989), Coccoidea (103 sp.) (KOSZTARAB & KOZÁR 1978, 1988, KOZÁR 1986).

A legkiemelkedőbb intézeti taxonómusok és a XX. század második felében született legfontosabb összefoglaló művek a következők: SZELÉNYI GUSZTÁV (1956, 1957, 1959) (Microhymenoptera); GYÖRFFY JENŐ (1956) (Coleoptera, Apionidae); NAGY BARNABÁS (1984a) (Orthoptera); POLGÁR LÁSZLÓ (1983) (Hymenoptera, Aphidiidae); SÁRINGER GYULA (1966b) (Homoptera, Cicadinea); JENSER GÁBOR (1982) (Thysanoptera); KOZÁR FERENC (KOSZTARAB & KOZÁR 1978, 1988, KOZÁR 1998a, KOZÁR & MILLER 2000) (Homoptera, Coccoidea); SZALAY-MARZSÓ LÁSZLÓ (SZELEGIEWICZ & SZALAY-MARZSÓ 2000) (Homoptera, Aphidinea); DARVAS BÉLA (PAPP & DARVAS 1997, 1998, 2000a, b) (Diptera); SAMU FERENC (SAMU & SZINETÁR 1999, SZITA & SAMU 2000) (Araneae).

Természetesen a taxonómiai/faunisztikai munkák mennyisége nem vetekedhet a múzeumi, vagy más intézményekben dolgozó „főhívatású” taxonómusok/faunisták munkájával, mert hiszen az ÁO zoológusainak e diszciplinák nem képezhatték fő tevékenységi területüket. Ennek ellenére megtaláljuk őket a Magyarország Állatvilága sorozat egyes füzetének szerzőiként is (lásd fentebb) és közreműködtek a nemzeti parkjainkról szóló fauna-kötetek írásában is (JENSER 1981, 1986, 1991, 1996, 1999; KOZÁR 1981, 1999, KOZÁR & DROZDIÁK, 1990, 1993, NAGY 1983, NAGY & RÁ CZ 1996, NAGY et al. 1998).

A fauna globális változását elemezve, a kártevő rovarok terjeszkedését vizsgálva KOZÁR (1997, 1998b) kimutatta, hogy különösen az enyhe telek hatására megnőtt a melegkedvelő fajok betelepülése hazánkba. A felmelegedés folytatódása esetén várható a hideg- és

nedvesség-kedvelő fajok visszaszorulása, de a betelepülés mértéke nagyobb lévén a kipusztulásénál, nő a hazai fauna diverzitása. Minthogy főleg növényevő fajokról van szó, a diverzitás növekedésének negatív gazdasági hatásai lehetnek.

Rövidebb, de évtizedeket felölelő természeti változások kutatásában (long-term ecological research) is részt vállaltak kutatóink (MOLNÁR et al. 1999, NAGY 1999, SZENTKIRÁLYI 1999).

Bionómia

A kártevő rovarok és a populációikat korlátozó más fajok életmódjának feltárása a növényvédelmi zoológusok gyakorlat diktálta legfontosabb feladata, ezért a bionómiai publikációk teszik ki a hazai növényvédelmi állattani irodalom terjedelmének nagyobbik részét. Ennek még kivonatos ismertetése is messze meghaladná jelen cikk kereteit, de tájékoztatásul felsoroljuk a bionómiai kutatási eredményeket tartalmazó monográfiákat és a legfontosabb összefoglaló műveket, amelyek az ÁO-ról kerültek ki. Monográfiák: *Hyphantria cunea* (NAGY et al. 1953), *Leptinotarsa decemlineata* (JERMY & SÁRINGER 1955), *Hoplocampa* spp. (NAGY 1960), szőlő kártevők (LEHOCZKY & REICHART 1968), *Grapholita funebrana* (DESEŐ et al. 1971), *Subcoccinella vigintiquatuorpunctata* (ALI 1979), Növényvédelmi zárszolgálati kézikönyv (REICHART et al. 1952), a Palaearktikum kártevő Diptera fajai (DARVAS et al. 2000)

Az egyes hazai, sőt a Kárpát-medencében fellelhető kártevő fajok bionómiájára vonatkozó ismeretek zömét, a közép-európai növényvédelmi állattani irodalomban szinte egyedül álló vállalkozást jelentő 6-kötetes „Növényvédelmi állattan kézikönyvé”-ben találjuk meg (JERMY & BALÁZS 1988–1996). Számos bionómiai tartalmú tanulmányt közöltek még intézetünk kutatói a Növényvédelmi Kutatóintézet évkönyveiben (1941–1980), az „Acta Phytopathologica (et Entomologica) Hungarica” és a „Növényvédelem” c. folyóiratokban, kisebb részben – különösen a korábbi kötetekben – még a „Rovartani Közlemények” és a „Kísérleti Közlemények” c. folyóiratokban.

Az egyes cikkekre való utalás helyett – amely messze meghaladná jelen írás terjedelmét – művelési ágak szerint csoportosítva soroljuk fel a NKI azon zoológusait, akik a kérdéses művelési ágakhoz tartozó növények kártevőivel foglalkoztak, illetve e tárgyban publikáltak. Ennek alapján például a legbőségesebb növényvédelmi állattani bibliografiát tartalmazó, fentebb említett kézikönyvben – a részleteket illetően – viszonylag könnyen tájékozódhatunk:

Gabonafélék: BOGNÁR, DARVAS, JABLONOWSKI, JERMY, MANNINGER, RÁCZ, SÁRINGER, SZELÉNYI.

Kukorica, cirok: BOGNÁR, JABLONOWSKI, JERMY, MÉSZÁROS, NAGY, RÁCZ, VOJNITS.

Gyök-gumós növények: JABLONOWSKI, JERMY, SÁRINGER, SZENTKIRÁLYI.

Ipari növények: JABLONOWSKI, JENSER, MÁRKNÉ, NAGY, REICHART, SÁRINGER, SZALAY-MARZSÓ.

Szálas takarmány növények: CSEHI, DESEŐ, ERDÉLYI, MANNINGER, MÉSZÁROS, NAGY, RÁCZ.

Zöldségfélék: ACZÉL, BARANYOVITS, JERMY.

Gyümölcs: BALÁZS, BOGNÁR, JABLONOWSKI, JERMY, JOACHIM, KADOCSA, NAGY, RÁCZ, REICHART, SZELÉNYI.

Szőlő: BAKÓ, BOGNÁR, HORVÁTH, JABLONOWSKI, REICHART.

Disz-, gyógy-, fűszer-növények: MÁRKNÉ, SZALAY-MARZSÓ.

Sok tápnövényű kártevők: cserebogarak: HOMONNAY, SZELÉNYI; levéltetvek: BASKY, POLGÁR, SZALAY-MARZSÓ; pajzstetvek: JABLONOWSKI, KOZÁR, SZELÉNYI; bagolylepke

hernyók: BOGNÁR, DESEŐ, JERMY, MÉSZÁROS, NAGY, VOJNITS; sáskák: BAKÓ, JABLO-
NOWSKI, KADOCSA, NAGY; fonálférgek: MÁRKNÉ; rágcslók: ERDÉLYI.

Raktári kártevők: JERMY, REICHART, SZENTESI.

Erdészeti kártevők: REICHART, SZENTKIRÁLYI.

Fiziológia

A levéltetvek különböző fejlődési alakjait sikerült a vedlési hormon (20E) szinttel jellemezni (POLGÁR et al. 1996).

FÓNAGY ADRIEN több, a rovarok bélmozgásait irányító neuropeptidet határozott meg a *Neobelliera bullata*, húslégy fajból. Résztvett a *Bombyx mori* selyemlepke feromon bioszintézisét mind biokémiai, mind pedig a hozzá kapcsolódó morfológiai jellegzetességeket feltáró nemzetközi projectben. Meghatározta a feromon bioszintézist serkentő neuropeptid részletes hatásmechanizmusát és az így irányított kulcslépéseket. A folyamatokra kidolgozott modell a maga teljességében egyedülálló. Jelenleg a lepkék szénhidrát- és lipidháztartását irányító neuropeptideket kutatja (FÓNAGY et al. 1992a,b, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001).

DARVAS BÉLA és munkatársai a rovarszteroidok (ekdiszteroidok, gerinces szex szteroidok) területén végeztek nemzetközi szintű kutatásokat. FÓNAGY ADRIENNEL együtt foglalták össze a Diptera fajok fejlődésére vonatkozó korszerű fiziológiai ismereteinket. Nevükhöz fűződik a stádium-kihagyó pupariáció jelenségének leírása (DARVAS et al. 1993, 1995, 1997b; DARVAS & FÓNAGY 2000).

VARJAS LÁSZLÓ a juvenilhormon (JH) szerepét tanulmányozta lepkefajok lárvabáb átalakulásában. Bioteszt segítségével JH-titeret mért a *Pieris brassicae* és a *Mamestra brassicae* utolsó két lárvastádiumában. Megállapította, hogy az utolsó lárvastádiumban hogyan alakul a JH-szenzitivitás, illetve, hogy e kritikus fejlődési periódusban JH-analógokkal (juvenoidokkal) milyen morfogenetikai reakciók válthatók ki. Szabadföldi kísérletekben juvenoid készítmények hatékonyságát határozta meg és kidolgozta az ilyen típusú szerek szabadföldi kipróbálásának metodikáját (VARJAS & SEHNAL 1973, VARJAS et al. 1976, VOIGT et al. 1979, MOLNÁRNÉ et al. 1985).

Szintetikus hormonantagonista vegyületek kutatása során, anti-ekdizon hatású, feltételezett szteroidszintézis gátló molekulák közül főként triarimol és fenarimol analógok összehasonlító vizsgálatára került sor. Az anti-juvenilhormon ágensek esetében a korai metamorfózis indukciójával kapcsolatos morfogenetikai, ezenkívül kemosteriláns és toxikus hatások szempontjából teszteltek prekocén származékokat, feltárva számos összefüggést a kémiai szerkezet és a biológiai hatás között. Idő előtti átalakulást és sajátos szörképzési zavarokat sikerült kiváltani az amerikai fehér medvelepke hernyóiban a JH-bioszintézist gátló, illetve a feltételezések szerint, receptor szinten ható anti-JH ágensekkel (MATOLCSY et al. 1975, 1986, FARAG & VARJAS 1981, 1983, DARVAS et al. 1989, FÓNAGY et al. 1991, HARDIE et al. 1995).

Kimutatták, hogy a fotoperiódus jelentősen befolyásolja a testfolyadék JH-titerét és minden bizonnyal ezen keresztül a lárvák JH-szenzitivitását, továbbá bizonyos növekedési paramétereknek, mint úgynevezett kvantitatív fotoperiódus-reakcióknak az alakulását. Lucernaböde és gabonapoloska imágók esetében juvenoidos kezeléssel gátolni lehetett a diapauza fellépését, illetve felfüggeszthető volt a nyugalmi állapot. (ALI et al. 1974a,b, NÉMETH & VARJAS 1976, VARJAS 1985, 1991, VARJAS & MAUCHAMP 1988, VARJAS 1991, VARJAS et al. 1992).

A *Laburnum anagyroides*-en táplálkozó növényevő rovarok és ezek parazitoidja esetében nyomon követték a másodlagos növényi anyagok sorsát három trofikus szint mentén (SZENTESI & WINK 1991).

Etológia

A rovar-tápnövény kapcsolat etológiája

Térbeli tájékozódásukhoz a talaj felszínén mászó, tápnövényt kereső rovarok a napfény, illetve az égbolt polarizációs fényének irányát használják (JERMY 1961b) és tápnövényüket csak kis távolságból ismerik fel (JERMY 1958a, JERMY et al. 1988), tehát nagymértékben véletlenszerűen találják meg.

A növényevő rovarok többségének szűk tápnövény-specializációját korábban a táplálkozást indukáló (fagostimuláns) anyagok botanikai előfordulásával magyarázták. Azonban JERMY (1966) kimutatta, hogy a tápnövény-specializációban döntő jelentőségű a táplálkozást gátló (antifidáns, fagoinhibitor) anyagok botanikai előfordulása. Az antifidánsokat alkalmazni lehet rovarok elleni védekezésben (SZENTESI 1981a, SZENTESI & JERMY 1985, JERMY 1990). Gyenge hatású antifidánsokhoz a rovarok habituálódnak (JERMY et al. 1982). Az ezzel kapcsolatos tanulási folyamatban a kemoreceptorok és a központi idegrendszer elemei egyaránt részt vesznek (SZENTESI & BERNAYS 1984).

A tojásrakás etológiáját vizsgálva kiderült, hogy a babzsizsik esetében az ajaki tapogatók (SZENTESI 1976), míg a máktokbarkó esetében a csápok (SÁRINGER 1970) játszanak döntő szerepet. Specifikus tojásrakási viselkedést mutató rovaroknál ez a tevékenység is gátlható antiovipozitáns anyagokkal (MUSCHINEK et al. 1976, JERMY & SZENTESI 1978).

Több rovarfaj esetében indukált táplálék-preferenciát találtak: táplálékválasztási helyzetben a rovarok azt a növényt részesítik előnyben, amelyen előzőleg táplálkoztak (JERMY et al. 1968, SZENTESI & JERMY 1990).

Észak-amerikai és európai burgonyabogár populációk tápnövény preferenciájának összehasonlító vizsgálata azt mutatta, hogy egyes amerikai populációk jobban eltérnek egymástól, mint az európaiaktól (SZENTESI & JERMY 1993).

Predáció

Néhány nagy mezőgazdasági jelentőségű, agrobiont pókfaj táplálkozás-biológiáját vizsgálva a zsákmánysűrűségre adott funkcionális választ (SAMU & BÍRÓ 1993) és a pókokat hatékony ragadozókká tevő speciális magatartás típusokat írtak le (SAMU 1993), továbbá célzott populációbiológiai tanulmányokat folytattak (SAMU et al. 1996a, SAMU et al. 1998, KISS & SAMU 2000).

NAGY (1957b,c) Európában elsőként vizsgálta a *Hyphantria* hernyóit ragadozó poloskákat (*Arma*, *Troillus*).

Feromonok és attraktánsok

Az ivarak közötti kémiai kommunikációt szolgáló feromonok kutatása során eddig mintegy 40 kártevő rovarfaj rajzásának vizsgálatát szolgáló csapdákat sikerült kifejleszteni és további néhány tucat faj szexattraktánsát határozták meg. Az első között sikerült a Geometridae lepke-családban feromonokat kimutatni (SZŐCS & TÓTH 1978) és ugyancsak elsőként mutattak ki polién epoxiszármazékokat mint feromonokat, amelyek jellemzőek erre

a családra (HANSSON et al. 1990, TÓTH et al. 1991). Bizonyították, hogy a feromonmolekula kiralitásán alapul a szimpatrikus araszolófajok reprodukzív izolációja (SZÖCS et al. 1993). Összehasonlító elemzések szerint az araszolólepkék alcsaládjait eltérő szerkezetű feromonok és attraktánsok jellemzik (SZÖCS et al. 1990). Egyazon téliaraszoló faj többkomponensű feromonjainak komponensei egymás homológjainak és nem bishomológjainak bizonyultak, amint azt az eddig ismert bioszintézis-mechanizmus alapján várni lehetett volna (SZÖCS et al. 1998a). Szabadszíriai csapdázásokkal kiderítették, hogy az oktadienilacetátok és származékaik a ruhamolyok mellett a szitkárók családját is jellemzik, ami kemotaxonómiai elemzéseket tesz lehetővé (SZÖCS et al. 1989). Az egyik attraktáns egy, a tudományra új génusz és faj, a *Matratinea rufilicaput* Sziráki et Szöcs egyedeit fogta (SZIRÁKI 1990), továbbá két faunára új faj is előkerült (SZIRÁKI & SZÖCS 1989). A taxonómiai vitatott *Erannis defoliaria* / *tiliaria* szibling fajokról kiderült, hogy a kanadai *E. tiliaria* ugyanannak az epoxidiénnek ugyanazon enantiomérjéhez vonzódik, mint az európai *E. defoliaria* (SZÖCS et al. 2001). A kis kendermoly (*Grapholitha delineana*) nőtény szexferomonja a szabadban interspecifikus hatást is mutatott, amennyiben a *G. compositella* hímjeit is vonzotta (NAGY 1971). Elsőként azonosították a kőrtömoly (*Cydia pyrivora*) feromonját (MAKRANCZY et al. 1998).

Feromonként korábban nem ismert elágazó szénláncú hidrokarbonokat (FRANCKE et al. 1987) és szekunder alkoholokat (TÓTH et al. 1995) találtak Lepidoptera fajokban, ami a Trichoptera feromonok hasonlósága miatt a két rovarrend közötti ősi kapcsolatra utal. Többkomponensű feromonok hatásosságának globális vizsgálata jelentős földrajzi különbségeket mutatott a *Synanthedon tipuliformis* (SZÖCS et al. 1998b), az *Agrotis segetum* (TÓTH et al. 1992) és az *Etiella zinckenella* (TÓTH et al. 1996) esetében.

A Bogarak rendjében a lisztes répabarkó (*Bothynoderes punctiventris*) aggregációs jellegű attraktánsát fedezték fel, mely mindkét ivar egyedeit vonzza és így a speciálisan kialakított csapdával a populáció csökkentésére is alkalmas (TÓTH et al. 2002). Ugyanez áll az újonnan felfedezett *Anomala*-feromonok alkalmazására is (VOIGT & TÓTH 2002). Az ÁO-n kifejlesztett feromoncsapdákkal egész Európára kiterjedő vizsgálat folyik a legfontosabb pattanóbogár fajok elterjedésének felderítésére (FURLAN et al. 2002). A térségben néhány éve megjelent amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) fogására alkalmas csapdatípusok (TÓTH et al. 2000a,b, IMREI et al. 2001) egyikét az EU ajánlja e kártevő kiirtására Európában. Az *Epicometa hirta* attraktánsát is felfedezték (TÓTH 2002). A kutatási eredményekről összefoglaló áttekintést nyújt TÓTH (2002). A burgonyabogárnál kontakthatású nőtény ivari feromont találtak (JERMY & BUTT 1991) és a nőténynek a sikeres hím által való őrzését figyelték meg (SZENTESI 1985). Feromon jellegű anyag jelenlétét mutatták ki a babzsiszikenél (SZENTESI 1981b). Fény derült a lucernamagdarázs (*Bruchophagus roddi*) szexferomonjának jelenlétére is (ERDÉLYI & MANNINGER 1978).

Vektorológia

A csonthéjasok legfontosabb vírusbetegségét okozó plum pox vírus járványtani vizsgálata során megállapították, hogy a bizonyítottan gyenge plum pox vírus átvivő képességű *Hyalopterus pruni* nagy egyedszáma miatt jelentős szerepet játszhat a betegség járványos terjedésében. Laboratóriumi körülmények között 26 vizsgált levéltetű fajból 5 fajjal sikeres plum pox vírus átviteli kísérleteket végeztek (BASKY et al. 1997).

A cukkini sárga mozaik vírus járványtanának tanulmányozása során szignifikáns összefüggést mutattak ki a vektorként ismert zöld őszibarack és borsó levéltetvek száma, valamint a táblán 4 hét múlva megjelenő vírus fertőzés mértéke között. Az *Aphis pomi* ennek a vírusnak újonnan felismert vektora (BASKY et al. 2001a).

Az elmúlt évtizedekben gyakran kialakult paradicsom bronzfoltosság vírus járványok irányították a figyelmet a dohánytripsz (*Thrips tabaci*) és a nyugati virágotripsz (*Frankliniella occidentalis*) vírusvektor aktivitására (JENSER et al. 1996). Az üvegházakban főként a *F. occidentalis* és a *T. tabaci*, a szabadföldön a *T. tabaci* a vírus terjesztője.

Autökológia

Az egyedejlődést befolyásoló tényezők

A fotoperiódus, a hőmérséklet és esetenként a táplálék minőségének a diapauza indukálásában, a táplálékfogyasztás és a tojáshozzászkötés mértékének befolyásolásában játszott szerepét a következő fajokon vizsgálták: *Leptinotarsa decemlineata* és *Hyphantria cunea* (JERMY & SÁRINGER 1956), *Colaphellus sophiae* (SÁRINGER 1960, 1961), *Athalia rosae* (SÁRINGER 1964), *Athalia glabricollis* (SÁRINGER 1966a), *Hypera variabilis* (SÁRINGER & DESEŐ 1966), *Laspeyresia pomonella* (JERMY 1967b, SÁRINGER 1975, DESEŐ & SÁRINGER 1975), *Grapholita funebrana* (SÁRINGER 1967, SÁRINGER & DESEŐ 1968, DESEŐ & SÁRINGER 1975, SÁRINGER & SZENTKIRÁLYI 1980), *Grapholita molesta* (DESEŐ & SÁRINGER 1975), *Grapholita delineana* (SÁRINGER & NAGY 1971), *Ostrinia nubilalis* (SÁRINGER 1976).

A növényfejlődés fenológiai eltérése folytán a lassúbb fejlődésű tetraploid vöröshere nagyobb *Apion*-fertőzés keletkezett, mint a diploid vöröshere (ERDÉLYI & HALÁSZ, 1976).

Alapvető kutatások folytak a gazda-parazitoid rendszereken belül a levéltetű parazitoidok diapauza viszonyainak feltárására. Megállapították, hogy a parazitoidok diapauzájának indukálásában a környezeti tényezők mellett a gazda levéltetű magas vedlési-hormon szintje is fontos faktor (POLGÁR et al. 1991, 1995, POLGÁR & HARDIE 2000).

Megállapították, hogy a Magyarországról első ízben, 1989-ben leírt orosz búza levéltetű [*Diuraphis noxia* (Kurdjumov)] holociklusosan fejlődik hazánkban (BASKY 1993), míg Dél-Afrikában és Észak-Amerikában a fejlődésmenete anholociklusos. A magyarországi populáció élettartama szignifikánsan hosszabb és a fekunditása szignifikánsan alacsonyabb, mint a dél afrikaié (BASKY és JORDAAN 1997). Ezen túlmenően bebizonyosodott, hogy Magyarországon a faj dél-afrikaitól eltérő biotípusa él, mert a Dél-Afrikában rezisztens búza fajták fogékonyaknak bizonyultak az orosz búza levéltetű magyarországi populációjával szemben (BASKY et al. 2001b).

Az ízeltlábúaknak a környezethez való alkalmazkodásáról készített összefoglaló áttekintést DARVAS és POLGÁR (DARVAS & POLGÁR 1994a,b, POLGÁR & DARVAS 1995a,b).

Fenológia

Fénycsapdás kutatások

A kártevő rovarok szezonális megjelenésének (rajzásának) időpontja a kártevő-előrejelzés fontos eleme. A fényre repülő rovarok rajzása fénycsapdákkal vizsgálható. Az ÁO Keszthelyi Laboratóriumában, 1952-ben JERMY (1961a) egyszerűen előállítható és üzemeltethető fény-

csapdát konstruált, amellyel – néhány kísérleti év után – 1958-tól kezdve a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi Szolgálat, illetve jogutódja és az Erdészeti Tudományos Intézet országos hálózatot épített ki és üzemeltet ma is.

Már a kísérleti évek adataiból néhány fontos kártevő lepkefaj addig ismeretlen szezonális rajzásaktivitása alapján a populációdinamika éves változásaira lehetett következtetni (NAGY 1957a). A 60-as években a fénycsapdás kutatások a lepkékártevők rövid (szignalizáció), valamint közép és hosszú távú előrejelzésének gyakorlati és elméleti megalapozására irányultak. Egyszerű indexekkel sikerült előre jelezni az egy- és a kétnemzedékes lepkefajok populációdinamikáját (MÉSZÁROS 1963, 1965, 1967). A nagyszámú fénycsapda adatai a migráció vizsgálatát is lehetővé tették (MÉSZÁROS & VOJNITS 1967, VOJNITS 1968). A fénycsapdák használhatóságát JERMY (1974), MÉSZÁROS & VOJNITS (1974) foglalta össze. A lepkéken kívül elemezték a fénycsapdákkal gyűjtött poloskák (ERDÉLYI & BENEDEK 1974), és cserebogarak (HOMONNAY 1977) rajzásdinamikáját.

A 70-es évek közepétől gyűjtött adatsorok különböző időléptékű elemzését végezték el néhány ragadozó rovarcsoport, így a fátylepkék (SZENTKIRÁLYI 1992a,b, 1997, 2001a,b,c), a futóbogarak (KÁDÁR & SZÉL 1989, 1995) és a poloskák (RÁCZ 1991, RÁCZ & BERNÁTH 1993) esetében. Kiderült, hogy a legtöbb rovar repülési aktivitását az időjárási frontok erősen befolyásolják. Így a futóbogaraké a hidegfrontok érkezése előtt megemelkedik, a front áthaladása után lecsökken, míg a melegfrontok fordított aktivitási változást idéznek elő (KÁDÁR & SZENTKIRÁLYI 1992). Új eredményeket hoztak a ragadozó és vízi rovarokon végzett szezonális aktivitási vizsgálatok, mint például a fátylepkék (SZENTKIRÁLYI 1997), hangyalesők (SZENTKIRÁLYI & KAZINCZY 2002), futóbogarak (KÁDÁR & SZENTKIRÁLYI 1998), vagy a vízi élőhelyek bioindikátoraiként számon tartott tegzesek (SCHMERA 2002) esetében. Még az agrár területek fénycsapdás mintáiból is ritka, vagy faunára új tegzesek kerültek elő (SCHMERA 1999, 2000).

Fajszínt az egyik első, hosszú távú populációdinamikai elemzést bagolylepkéken MÉSZÁROS et al. (1979) végezték el. Az ÁO munkatársai az ERTI Erdővédelmi Osztályával közösen elemezték az erdészeti fénycsapdákkal monitorozott nagylepkék négy évtizednyi adatait. Kimutatták, hogy az aszályos évek szerepet játszanak a kártevő lepkefajok gradációinak kialakulásában (LESKÓ et al. 1994, 1998). A ragadozó rovarok esetében kiderült, hogy aszály idején a higröfekre futóbogarak a kiszáradó élőhelyekről emigrálnak (KÁDÁR & SZENTKIRÁLYI 1997), egyes poloskafajok jelentősen felszaporodnak (RÁCZ & BERNÁTH, 1993), a barnafátylepkék pedig a melegebb telek után nagyobb populációsíntet mutatnak (SZENTKIRÁLYI 1992b). A nagylepkék együttesen végzett erdészeti fénycsapdás monitorozási vizsgálatok szerint, az éves klímaingadozások (például aszályos évek sbrozata), valamint a szűkebb környezet változásai a faj-diverzításban és az abundanciában egyes helyeken erősen csökkenő irányzatot, máshol csak jelentős ingadozásokat okoztak négy évtized során (SZENTKIRÁLYI et al. 2000). A hazai fénycsapdás kutatások fél évszázados történetének részletesebben áttekintése SZENTKIRÁLYI (2002) cikkében található.

Populációdinamika

Gradáció-kutatás

Az intézet kutatói tollából jelent meg az állatpopulációk dinamikáját tárgyaló első hazai monográfia (KOZÁR et al. 1992).

A növényvédelmi állattan egyik klasszikus területe a gradáció-kutatás, hiszen egy-egy fitofág rovar tömeges jelentkezése, gradációja éppen az a jelenség, amellyel közvetlenül szembesül a növényvédelmi zoológus, úgy is, mint elvi jelentőségű diszciplínával és úgy is mint – súlyos gazdasági kihatásai miatt – sürgősen megoldandó védekezési feladattal. A magyarországi jelentősebb gradációkat okozó állatok felsorolása egyben szinte (történeti) keresztmetszetét adják a hazai fontosabb és emlékezetesebb növényvédelmi állattani problémáknak is. A következő kártevő fajok említendőek meg: filoxéra, marokkói sáska, muszkamoly, bagolylepke (*Agrotis*, *Euxoa*, *Helicoverpa*), amerikai fehér szövőlepké, gyapjas lepke, amerikai burgonyabogár, májusi cserebogár, gabonapoloskák, kukoricamoly, amerikai kukoricabogár, mezei pocok. E fajokról az évtizedek folyamán megjelent több száz cikkre az említett bibliográfiai forrásokban találunk utalást.

Agroökoszisztéma-kutatások

Az agroökoszisztéma-kutatások keretében különböző mértékű emberi beavatkozásnak kitett almaültetvényekben a mikrolepidoptera fajok populációit befolyásoló tényezőket vizsgálták. Megállapították, hogy egy adott területen előforduló mikrolepidoptera fajoknak mindössze 2,1–4,4%-a kártevő és ez az arány még a kezeletlen szórvány területeken is csak 12,5%. A potenciális károsítók aránya viszont 25% körüli (BALÁZS 1991b, BALÁZS et al. 1978, 1984a, KOZÁR et al. 1983). A természet közeli körülmények között az időjárás, a környező vegetáció és a parazitoidok a legfontosabb populációszabályozók (BALÁZS 1986, 1989a,b, 1991c, MÉSZÁROS & BALÁZS 1980, 1981). Az almaültetvényekben 33 molylepke faj 123 parazitoid fájának aktivitását mutatták ki, közülük a gyakori kártevőkben 76 faj fordult elő (BALÁZS 1983, 1984, 1986, 1991a, BALÁZS et al. 1983, 1984b, JENSER et al. 1999). Az aknázómolyokat főleg Chalcidoidea fajok, míg a sodrómolyokat főleg Braconidae fajok parazitálják (BALÁZS 1983, 1991a, 1992a, 1996, 1997, JENSER et al. 1992, OSMAN & BALÁZS 1988). Az inszekticidek intenzív alkalmazása a parazitoidok kiirtásával a korábban csak faunaelemként ismert fajok (például *Archips podana*, *Stephanitis pyri*) tömeges kártételét eredményezhetik (BALÁZS 1989a, 1992b, JENSER et al. 1997, 1999, RÁ CZ & BALÁZS 1996). A molylepkék parazitoidjainak bevándorlása a szomszédos természet közeli területekről eltérő képet mutat az aknázómolyok, illetve a sodrómolyok esetében (JENSER & BALÁZS 1993, JENSER et al. 1999, MÉSZÁROS & BALÁZS 1981). A kártevők természetes korlátozóira (parazitoidokra) csak ott lehet számítani, ahol a gazdaállatok jelen vannak. Ez, például az aknázómolyok esetében, 1–3%-nyi lomb fertőzöttséget jelent. Vagyis a környezetkímélő védekezést is a kártevő populációnak csupán azon sűrűsége esetén szabad alkalmazni, amelynél már a gazdasági kár veszélye fennáll (BALÁZS 1993, 1997, BALÁZS & JENSER 1999, BROWN et al. 1997). E kutatási eredményekre alapozva hatásos integrált védekezési rendszert dolgoztak ki, amely a természetes populáció-korlátozó tényezőket szelektív hatású inszekticidek alkalmazásával kombinálja (BALÁZS 1993, BALÁZS et al. 1995, 1996, JENSER & BALÁZS 1993, JENSER et al. 1997). A kis kendermoly (*Grapholitha delineana*) szexferomon irányította rajzásának különböző szakaszait feltárva, a védekezés célzott beavatkozása is lehetővé vált (NAGY 1979). A kukoricamoly parazita-komplexe 60 év folyamán jelentősen változott: a biodiverzitás csökkent (NAGY 1984b).

A katica- (Coccinellidae) és futóbogarak (Carabidae) vizsgálata során a mezőgazdasági művelés alatt álló területeken az előzőleg véltnél lényegesen magasabb fajgazdagságot mutattak ki, például egy erdő melletti felhagyott almáskertben 90 fajt találtak. A művelésmód, a táblanagyság és a vizsgált fajok életmódjának összjátéka különböző életmódú fajoknak

kedvezett (a monokultúrák kukorica például az őszi szaporodású futóbogárfajok számára kedvező élőhely). Kiderült, hogy a rovarok elterjedésének vizsgálata nem szűkíthető le a jól gyűjthető életstádiumokra, mert ez félrevezető eredményt adhat. Vetésváltós kukoricában több futóbogárfaj imágót találtak, mint monokultúrában, de ez az élőhely mégis 'sink'-nek tekinthető, mert itt a legtöbb faj csak rövid ideig fordult elő. Hasonlóképpen, az inszekticiddal kezelt almáskertben csak három faj tudott sikeresen szaporodni, holott 12 faj imágót rendszeresen gyűjtöttek. Az egyes kultúrákon belül az évek közötti változások hatása nagyobb volt, mint a művelésmódé, ami aláhúzza a tér- és időbeli random változások erős hatását, míg a lokális művelésmód ennél kisebb hatású volt (KOZÁR et al. 1979, LÖVEI 1981, RADWAN & LÖVEI 1982a,b, 1983a,b, LÖVEI 1984, LÖVEI & SZENTKIRÁLYI 1984, ÁDÁM et al. 1984a,b, KÁDÁR & LÖVEI 1987, 1992, LÖVEI et al. 1991, SÁROSPATAKI et al. 1992, FAZEKAS et al. 1992, 1997, 1999).

Az afidofág guildék szerveződésének kutatása egy évtizeden keresztül folyt. Ezen belül a poloskák, zengőlegyek és fátyolkák fajegyütteseinek részletes szerkezeti és szezonodinamikai elemzését végezték kukoricásokban (RÁCZ et al. 1986, 1987, SZENTKIRÁLYI 1986, 1989, 2001a, VISNYOVSKY & RÁCZ 1989) és almásokban (RÁCZ 1983, 1985, 1986, 1988, SZENTKIRÁLYI 1992a, 2001b, RADWAN & LÖVEI 1982a,b).

A több mint egy évtized alatt maglucernásokban hálózással összegyűjtött minták feldolgozásával országos szinten elemezték a katica és fátyolka együttesek fajdominanciáját, az egyes fajok szezonális aktivitási mintázatát (BAK et al. 1983).

DARVAS BÉLA és munkatársai (1999) a *Chromatomyia fuscata* (Agromyzidae) és parazitoidjainak kapcsolatrendszerén keresztül tárták fel, hogy milyen módon befolyásolja, például a rezgőnyár közelsége az árpatablák fertőzöttségét.

A tápnövénymintázat populációdinamikában betöltött szerepét különösen a burgonyabogár (JERMY 1958a, 1961b, JERMY & SÁRINGER 1959), a kukoricamoly (NAGY 1975, 1976a, 1985, 1986) és az almamoly (NAGY & JERMY 1972, JERMY & NAGY 1975b, NAGY 1976b) esetében vizsgálták.

A klimatikus tényezők populációdinamikai szerepe különösen kitűnt a Myridae családbeli poloskák (ERDÉLYI & BENEDEK 1974, BENEDEK & ERDÉLYI 1975, ERDÉLYI et al. 1994) és a marokkói sáska esetében (NAGY 1964, 1988, 1993, 1994).

Hasonló vizsgálatokat végeztek – részben táv-előrejelzési céllal – a mezei pocok (*Microtus arvalis*) esetében is (ERDÉLYI et al. 1983). A populációk napszaki mozgására, szezonális változásaira a lucernásban élő rovarok vizsgálata során derült fény (BENEDEK et al. 1970, 1972).

Agrobiont pókok vizsgálata során az intraguild predációt (SAMU et al. 1999b) és az áttelelést (KISS & SAMU 2002) mutatták ki, mint lehetséges populáció szabályozó mechanizmusokat.

Környezet- és természetvédelem

A védekezésre szolgáló vegyszerek mellékártalmainak fokozódó felismerése a környezet- és természetvédelmi kutatásokban is érdekelté tették a kutatókat (NAGY & VAJNA 1973). Az urbanizáció hatása az Orthoptera-együttesek összetételében is nyomozható (NAGY 1997). Egyes fajok rekolonizációjában a szárnyhosszal is kapcsolatos mobilitás jelentős tényezőnek mutatkozott (NAGY 1992b).

Cönotika, közösség-ökológia

A kultúrnövények állományaikban előforduló állatpopulációk közösségeket alkotnak, amelyek összetételének (faji spektrum) megállapításán túlmenően, nélkülözhetetlen a populációk kölcsönhatásából álló szerkezet és a populációk tevékenységéből adódó működés felderítése (SZELÉNYI 1955a, JERMY 1956).

Az agro-ökoszisztéma-kutatások során a nagyüzemi növényállományokban meglepően sok állatfaj előfordulását állapították meg: alma ültetvényekben 1759 faj fordult elő (MÉSZÁROS 1984a), vagyis kétszer annyi, mint amennyit hasonló vizsgálatok során az USA-ban találtak (BALÁZS 2002). A monokultúrás kukorica állományokban 582 fajt mutattak ki (MÉSZÁROS 1984b). A kukorica kártevő-együttesében évtizedek során bekövetkezett változásokat ugyancsak vizsgálták (NAGY et al. 1997).

Az agrárterületek rovarközösségeinek szerkezetét és fajgazdagságát befolyásoló tényezőket vizsgálva megállapították, hogy az alma és a kukorica állományokban a fajok 51–62%-a alkotta az aerofaunát, 20–31% élt a növényeken, 18% pedig a talajban. A betelepülés az aeroplankton révén történik főként a környező mezőgazdasági kultúrákból, alátámasztván a „forrás diverzitás hipotézis”-t, míg az almaültetvények fajszerkezetének alakulásában a „közvetett zavarás hipotézise” kapott megerősítést (KOZÁR 1992, SZENTKIRÁLYI & KOZÁR 1991).

Az agrárterületeken fontos szerepet betöltő ízeltlábú generalista ragadozók közül a pókokat (Araneae) az 1990-es évek elejétől tanulmányozza az Osztály egy munkacsoportja SAMU FERENC vezetésével. A magyar mezőgazdasági pókfauna eddig szinte teljesen ismeretlen volt, erről most esettanulmányok (SAMU et al. 1996b, 1997b) és összefoglaló munkák (SAMU et al. 1999a, 2001, SUNDERLAND & SAMU 2000) is megjelentek.

SZELÉNYI (1955a,b, 1982) új biocönotikai fogalomrendszere értelmében minden biocönózisban öt táplálkozásbiológiai életformacsoport (coetus) ismerhető fel: a zöld növények (producens elemek), a növényevők (korumpens elemek), az élősködők, ragadozók és az állatokat támadó patogének (obstans elemek), az élettelen szerves anyagokat fogyasztó eltaraktatók (interkaláris elemek) és az élő szervezetek megmaradását biztosító fenntartók (szimbionták, virág megporzók stb.) (szusztinens elemek). Az állattársulás (zoocönózis) az egymással a táplálékláncok mentén függőségi viszonyban lévő, a közös (növényi) energiaforrás kiaknázása céljából együtt élő állatok összessége, melyeket ez a kapcsolat egymás mellé, vagy egymás mögé kényszerít. Az állattársulási kategóriák: a gazdaközösség (catena) az egy növényfaj állományához illeszkedő, egy korumpens és a hozzá csatlakozó obstans populációkból áll; a tápnövényközösség (catenarium) az egy növényfaj állományain kialakult gazdaközösségek összessége; az élőhelyközösség (presocium) az egy élőhelyen kialakult állattársulások összessége; végül a gerinces állatok alkotják a csúcstársulást (supersocium). Az állattársulásokban nem fajokat, hanem az állatfajok egyedi életének egy-egy szakaszát: egyedképviselőket (szemaforont, W. HENNIG fogalma) vizsgálunk. SZELÉNYI (1982) az állattársulások nevezékét is kidolgozta. Cönológiai fogalom-rendszerére alapozva készült esettanulmány a búza (JERMY & SZELÉNYI 1958) és a csévharaszi homokpusztai gyepek állattársulásairól (SZELÉNYI et al. 1974).

A közösségek heterotróf tagjai igyekeznek az autotróf növények által felhalmozott kémiai energiát a lehető legnagyobb mértékben hasznosítani, tehát azt egy (változó) minimális szinten tartják (a biocönotikai minimum törvénye). A közösségek két felének ez az el-

lentétes működése maximális élettevékenységet eredményez (a maximális biocönotikai munka törvénye) (JERMY 1958b, 1959).

JERMY (1955, 1957) megkérdőjelezte a biocönózisok egyensúlyának fogalmát és SZELÉNYI (1982) magáévá tette a biocönózisok önszabályozását tagadó biológusok véleményét.

Általánosan elfogadott nézet szerint a társulások összetételét a fajok közötti versengés határozza meg. A növényevő rovarfajok esetében ezt többen cáfolták, amit a hazai kutatások is megerősítettek (JERMY 1985). Például, a magfogyasztó rovar-guldek véletlenszerűen állnak össze, jellemző a fajok többségének szűk specializáltsága (SZENTESI 1999, SZENTESI & JERMY 1995), az átmeneti és permanens forrás-kihasználatlanság, intenzív a fajon belüli, de gyenge az interspecifikus versengés és a parazitoid szint donor-kontrollált (SZENTESI et al. 1996, SZENTESI & JERMY 1998).

Evolúció

A zöld növények és a növényevő rovarfajok rendkívüli fajgazdagságát korábban a két élőlénycsoport közötti reciprok szelekcióval, vagyis koevolúcióval magyarázták. Minthogy azonban a szelekció reciprok volta nem igazolható, logikusabb magyarázattal szolgálnak a követő (szekvenciális) evolúció elmélete: a növényi evolúció óriási mennyiségű niche-t kínál a növényevő rovarok radiációjához, tehát a rovarok követik a növények evolúcióját anélkül, hogy utóbbiak evolúcióját befolyásolnák (JERMY 1976, 1984, 1987).

A tápnövény-felismerés idegrendszeri mechanizmusában beálló örökletes változások (mutációk sensu lato), amelyek következtében a rovar az eredeti tápnövényétől eltérő kemizmusú, más növényfajt ismer fel tápnövényként, jelentik az első lépést a tápnövény-speciális evolúciójában. A szelekció szerepe másodlagos: az új mutáns fennmaradásához megfelelő növényfaj jelenléte és a hozzá való fiziológiai alkalmazkodás szükséges (JERMY 1993). A rovar-genom sajátos evolúciójával magyarázható, hogy minden társulásban sokkal kevesebb növényevő rovarfaj van, mint ahány potenciális niche-t a növényzet kínál (JERMY 1987).

Új kutatási módszerek

Az ÁO kutatói az alábbi fontosabb új zoológiai kutatási módszereket dolgozták ki, vagy alkalmazták hazánkban elsőként: a fotoperiodus hatásának vizsgálatára alkalmas berendezés (JERMY & SÁRINGER 1956); országos hálózat kiépítésére alkalmas rovarfogó fénycsapda (JERMY 1961a); mesterséges táptalaj növényevő rovarok nevelésére (Nagy 1970); a kézi motoros rovar-szippantó hazai bevezetése (SAMU & SÁROSPATAKI 1995, SAMU et al. 1997a); adatbázis struktúra, például pókokra (SAMU 2000); pókok egyedsűrűségének becslésére szolgáló jelölés-visszafogós módszer (KISS & SAMU 2000); módszer a peszticidek tesztelésére levéltetű parazitoidokon (POLGÁR 1988); a többszörös választási lehetőségekkel végzett preferencia-tesztek matematikai értékelésének módszerei (SZENTESI & JERMY 1999).

Gyümölcsfákon első ízben használtak törzscsapdákat a törzsen le és felfelé irányuló rovarmozgás kimutatására. A törzscsapdák miniatürizált változatait, a szárccsapdákat, SZENTKIRÁLYI alkalmazta elsőként kukorica növényeken a talajszint és a lombzat között közlekedő ízeltlábú állatok monitorozására (NAGY & SZENTKIRÁLYI 1982, LÖVEI & SZENTKIRÁLYI 1984).

Nem konvencionális védekezési módszereket szolgáló alap kutatások

Peszticidek

DARVAS BÉLA és munkatársai az ekdiszteroidok gátlásának kutatásával végeztek úttörő munkát. E körben a citokróm P-450 gátlókkal, az ekdiszteroid-agonistákkal és az Ajuga-típusú fitoekdiszteroidokkal kapcsolatos munkásságuk kiemelkedő. Nemzetközi szempontból is jelentős a peszticidek mellékhatásainak feltárása területén kifejtett munkásságuk (DARVAS 1997, 2000, 2001, DARVAS & POLGÁR 1998, DARVAS et al. 1992a,b, 1997a, 1998, UJVÁRY et al. 1995).

Biológiai védekezés

A biológiai védekezéssel kapcsolatos kutatásokat (például *Aphelinus mali*, *Perillus bioculatus* betelepítése) és történeti vonatkozásait tárgyalja JERMY (1967a, 1980).

A rovarok kórokozói közül különösen az almamoly granulózis vírusával foglalkozó kutatások emelendők ki: kórszövettani és sejttani vizsgálatok, valamint a vírusmentesítés lehetőségeinek keresése és az atkák közvetítő szerepének feltárása az almamoly laboratóriumi tenyésztésével kapcsolatban (SZALAY-MARZSÓ 1972a,b, SZALAY-MARZSÓ & VAGO 1975); továbbá a vírus jelenlétének kimutatása természetes biotópokban (SZALAY-MARZSÓ & DEZSÉRY 1975). SZALAY-MARZSÓ (1974) igazolta a *Nosema carpocapsae* előfordulását hazai almamoly populációban.

SZŐCS et al. (1998c) kimutatták, hogy aerodimamikai tulajdonságaikban nemcsak az ép lucernamagvak különböznek a lucernamagdarázs áttelelő lárvájával fertőzöttektől, hanem ez utóbbiak is elválaszthatók a lucernamagdarázs parazitoidjainak diapauzáló lárváját rejtő magvaktól. Így parazitoidokat tartalmazó magtisztítási frakció nyerhető, ami nagyüzemi alkalmazás esetén a kártevő elleni biológiai védekezést szolgálja.

Csalogató növények

Maglucernán károsító rovarok elleni védekezésnek egy speciális módjaként alkalmazták a csalogatósavos módszert (MANNINGER & ERDÉLYI 1966, ERDÉLYI 1970, 1973). Némileg rokon eljárással – lucernatábla körüli édeskömény és kender szegély létesítése útján – a károsító poloskák kártétele szignifikánsan csökkenthető (ERDÉLYI et al. 1995).

Steril hím technika

Itt említhetők meg a közel egy évtizeden át végzett kutatások, amelyek az autocid, vagy steril-hím módszer néven váltak ismertté. A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által támogatott kutatások a gyakorlatban használható hazai eredményt nem hozhattak ugyan, azonban – mint kutatási „melléktermék” – a kártevők (például almamoly, kukoricamoly, májusi cserebogár, babzsizsik) fejlődésmenetének, rajzásának, tenyésztési technológiájának hazai ismeretét jelentősen gazdagították (JERMY & NAGY 1975a,b, JERMY et al. 1977, 1978, NAGY & JERMY 1972, 1975).

A babzsizsikkal a szubsterilizáló sugárdózisok hatását vizsgálták (SZENTESI 1975a,b), szabadföldi kísérletet végeztek sugársteril imágókkal (SZENTESI 1972, SZENTESI & PÁLFI 1975) és matematikai módszer dolgoztak ki a sterilizált populáció versenyképességének meghatározására (SZENTESI et al. 1973).

Elvi jelentősége van annak a részlet-kísérletekkel is alátámasztott javaslatnak, amely során sterilizált almamoly lepkékkel együtt *Trichogramma* tojásfürkészek egyidejű kibocsátá-

sa az utóbbiak felszaporodását tenné lehetővé, mivel az almamolyok steril tojásai is alkalmasnak bizonyultak a tojásfűrészszek szaporodására (NAGY 1973).

Integrált védekezés

A NKI Állattani Osztályán végzett és jelenleg is folyó zoológiai kutatások túlnyomó többségének eredményei közvetve vagy közvetlenül a kártevők elleni, úgynevezett „integrált védekezés” kifejlesztését és tökéletesítését célozzák. Ennek lényege: a károsító állatpopulációknak lehető legalacsonyabb szinten tartása a mesterséges beavatkozások (peszticidek) mellett a természetes korlátozó tényezők fentebb tárgyalt érvényre juttatásával. Ezzel a gazdasági károk kiküszöbölhetők, ugyanakkor a környezet peszticid terhelése nagymértékben csökkenthető vagy teljesen kizárható.

Köszönetnyilvánítás. A szerzők köszönik mindazoknak, elsősorban a NKI Állattani Osztály kutatóinak a segítségét, akik az egyes fejezetekhez és az irodalomjegyzék összeállításához értékes kiegészítéseket nyújtottak.

Irodalom

- ÁDÁM L., LÖVEI G. L. & SZARUKÁN I. (1984/a): Coleoptera. In: MÉSZÁROS Z. (ed.) Results of faunistic studies in Hungarian maize stands. – Acta Phytopath. Hung. 19: 65–90.
- ÁDÁM L., LÖVEI G. L. & SZARUKÁN I. (1984/b): Coleoptera. In: MÉSZÁROS Z. (ed.) Results of faunistic and floristic studies in Hungarian apple orchards. – Acta Phytopath. Hung. 19: 91–176.
- ALI M. (1979): Ecological and physiological studies on the alfalfa ladybird, *Subcoccinella vigintiquatuorpuntata* L. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- ALI M. A. M., VARJAS L. & SÁRINGER GY. (1974a): Effect of substances with juvenile hormone activity on the imaginal diapause of alfalfa ladybird, *Subcoccinella 24-punctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). I. Termination of diapause. – Acta Phytopath. Hung. 9: 369–377.
- ALI M. A. M., VARJAS L. & SÁRINGER GY. (1974b): Effect of substances with juvenile hormone activity on the imaginal diapause of alfalfa ladybird, *Subcoccinella 24-punctata* L. (Coleoptera: Coccinellidae). II. Inhibition of diapause incidence. – Acta Phytopathol. Hung. 9: 379–383.
- BAK M., SZENTKIRÁLYI F. & ERDÉLYI CS. (1983): Survey of the coccinellids, chrysopids, and hemerobiids living in seedlucerne fields in Hungary. – Proc. Int. Conf. Integr. Plant Prot. I: 137–143.
- BALÁZS G. & SÁRINGER GY. (1982): Kertészeti kártevők. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BALÁZS K. (1983): The role of parasites of leaf miners in the integrated control system for apple. Symp. ICFPP. In: DARVAS B., SZALAY-MARZSÓ L. & VAJNA L. (eds.) Int. Plant. Prot. of Grapevine, Fruit, Crops and Forest, 2: 26–33.
- BALÁZS K. (1984): Microlepidoptera. In: MÉSZÁROS Z. (ed.) Results of faunistic and floristic studies in Hungarian apple orchards. – Acta Phytopath. Hung. 18: 135–149.
- BALÁZS K. (1986): Die Parasitierungsverhältnisse der Microlepidopteren-Arten in verschiedenen Apfelanlagen von Ungarn. – IOBC-WPRS Bull. 9 (4): 85–89.
- BALÁZS K. (1989a): Die populationsdynamischen Verhältnisse der Microlepidopteren-Arten in verschiedenen Apfelanlagen. In: KLAUSNITZER B. & DUNGER W. (eds.) Verh. XI. SIEEC, Dresden pp. 197–200.
- BALÁZS K. (1989b): Zur Populationsdynamik von Miniermotten und ihren Parasiten in Apfelanlagen. – Tag. Ber. Akad. Landw.-Wiss., Berlin 278: 185–191.

- BALÁZS K. (1991a): Die Parasitierungsverhältnisse von Miniermotten in Ungarn. In: DOLJN, V.G. (ed.) Verh. XII. SIEEC, Kiev pp.148–152.
- BALÁZS K. (1991b): Die Wirkung des menschlichen Eingriffs auf die Microlepidopterenfauna in Apfelanlagen. – Verh. Agro-Ökosysteme und Habitatinselfn in der Agrarlandschaft. Martin-Luther Univ. Halle 6: 160–164.
- BALÁZS K. (1991c): Az almailonca (*Adoxophyes orana* F.v.R.) felszaporodásának okai. – Növényvédelem 27: 160–166.
- BALÁZS K. (1992a): The importance of the parasitoids of *Leucoptera malifoliella* Costa in apple orchards. – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 27: 77–83.
- BALÁZS K. (1992b): Zur Populationsdynamik von *Adoxophyes orana* F.v.R. in integrierten Obstanlagen. – Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Entomol. 8: 120–123.
- BALÁZS K. (1993): Five years' experimentes of IPM in Hungarian apple orchard. – Acta Horticulturae, Netherland 347: 347–348.
- BALÁZS K. (1996): Zur Parasitierung der Apfelblattminiermotte (*Nepticula malella* Stainton) in Apfelanlagen (Lepidoptera). In: GERSTMEIER R. & SCHERER G. (eds.), Verh. SIEEC XIV., München pp.182–190.
- BALÁZS K. (1997): The importance of parasitoids in apple orchards. – Biol. Agric. Horticult. 15: 123–129.
- BALÁZS K. (2002): TIBOR JERMY, founder of research in agro-ecosystems in Hungary. – Acta Zool. Hung. 48 (Suppl. 1): 73–84.
- BALÁZS K. & JENSER G. (1999): The effect of an IPM program on parasitoid populations of leaf miners. – IOBC/WPRS Bull. 22(7): 13–20.
- BALÁZS K., KOZÁR F. & MIHÁLYI K. (1978): Nagyüzemi és házikerti almások molylepke (*Microlepidoptera*) és pajzstetű (*Homoptera: Coccoidea*) népességének összehasonlítása. – Acta Zool. Hung. 24: 31–37.
- BALÁZS K., PAPP J. & SZELÉNYI G. (1983): Über die Parasiten der Microlepidopterenfauna des Apfels in Ungarn. In: Kaszab Z. (ed.): Verh. SIEEC X. Budapest pp. 146–149.
- BALÁZS K., MIHÁLYI K. & SZIRÁKI GY. (1984a): Microlepidoptera. In: MÉSZÁROS Z. (ed.). Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards. – Acta Phytopath. Hung. 18: 123–135.
- BALÁZS K., KOZÁR F., MIHÁLYI K. & SZALAY-MARZSÓ L. (1984b): Hymenoptera. In: MÉSZÁROS Z. (red.) Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards. – Acta Phytopath. Hung. 18: 155–163.
- BALÁZS K., LE DUC KHANH & FARKAS K. (1995): Az üvegszárnyú almafalepke (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) elleni védekezés beillesztése az alma integrált védelmébe. – Növényvédelem 31: 197–203.
- BALÁZS K., BUIÁKI G. & FARKAS K. (1996): Incorporation of controlling the clearwing (*Synanthedon myopaeformis* Borkh.) into integrated control system of apple. – IOBC/WPRS Bull. 19(4): 134–139.
- BASKY Zs. (1993): Incidence and population fluctuation of *Diuraphis noxia* in Hungary. – Crop Protection 12: 605–609.
- BASKY Z. & JORDAAN J. (1997): Comparison of the development and fecundity of Russian wheat aphid (*Homoptera: Aphididae*) in South Africa and Hungary. – J. Econ. Entomol. 90: 623–627.
- BASKY Z., PRIBÉK D. & GÁBORJÁNYI R. (1997): Flight and transmission activity of PPV vector aphids. – J. Aphidol. 11: 21–27.
- BASKY Z., PERRING T.M. & TÓBIÁS I. (2001a): Spread of zucchini yellow mosaic potyvirus in squash in Hungary. – J. Appl. Entomol. 125: 271–275.
- BASKY Z., HOPPER K.R., JORDAAN J. & SAAYMAN T. (2001b): Biotypic differences in Russian wheat aphid (*Diuraphis noxia*) Between South African and Hungarian agro-ecosystems. – Agric. Ecosyst. Environ. 83: 121–128.
- BENEDEK P. & ERDÉLYI CS. (1975): Lucernakártevő mezei poloskák (*Heteroptera: Miridae*) potenciális kártételi jelentősége Magyarországon különböző vidékein a klimatikus viszonyok függvényében. – Növényvédelem 11: 538–541.

- BENEDEK P., ERDÉLYI CS. & JÁSZAI, V. E. (1970): Seasonal activity of heteropterous species injurious to lucerne and its relations to the integrated pest control of lucerne grown for seed. – *Acta Phytopath. Hung.* 5: 81–93.
- BENEDEK P., ERDÉLYI CS. & FÉSÜS I. (1972): General aspects of diel vertical movements of some arthropods in flowering lucerne stands and conclusions for the integrated pest control of lucerne. – *Acta Phytopath. Hung.* 7: 235–249.
- BOGNÁR S. (1994): A magyar növényvédelem története a legrégibb időktől napjainkig (1070–1980). Business Assistance, Mosonmagyaróvár.
- BROWN M.W., NIEMCZYK E., BAICU T., BALÁZS K., JAROSIK V., JENSER G., KOCOUREK F., OLSZAK R., SERBOIU A. & VAN DER ZWET T. (1997): Enhanced biological control in apple orchards using ground covers and selective insecticides: an international study. – *Zahradnictvi-Hort. Sci. (Prague)* 24 (2): 35–37.
- DARVAS B. (1997): Insect development and reproduction disrupters. In: BEN-DOV Y. & HODGSON C. J. (eds.) *Soft Scale Insect: Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier, Amsterdam pp. 165–182.
- DARVAS B. (2000): Virágot Oikosnak. (Kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürgyén). L'Harmattan, Budapest.
- DARVAS B. (2001): A critical ecotoxicological perspective on pesticides used in Hungary. – *Proc. 6th Int. HCH and Pestic. Forum, Poznan*, 20–22 March. pp. 349–356.
- DARVAS B. & FÓNAGY A. (2000): Postembryonic development of Diptera. In: PAPP L. & DARVAS B. (eds.) *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. I. General and Applied Dipterology*. Science Herald, Budapest pp. 283–363.
- DARVAS B. & POLGÁR A. L. (1994a): Ízeltlábúak alkalmazkodási stratégiái. I. sensu lato polimorfizmus: polifenizmus. – *Növényvédelem* 30: 353–361.
- DARVAS B. & POLGÁR A. L. (1994b): Ízeltlábúak alkalmazkodási stratégiái. II. sensu lato polimorfizmus: sensu lato poligenizmus. *Növényvédelem* 30: 411–417.
- DARVAS B. & POLGÁR L. A. (1998): Chapter 13: Novel type insecticides: specificity and effects on non-target organisms. In: ISHAAYA I. & DEGHEELE D. (eds.) *Insecticides with Novel Modes of Action, Mechanism and Application*. Springer-Verlag, Berlin pp. 188–259.
- DARVAS B., TÍMÁR T., VARJAS L., KULCSÁR P., HOSZTAFI S. & BORDÁS B. (1989): Synthesis of novel 2,2-dimethylchromene derivatives and their toxic activity on larvae of *Pieris brassicae* (Lep., Pieridae) and *Leptinotarsa decemlineata* (Col., Chrysomelidae). – *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 24: 455–472.
- DARVAS B., POLGÁR L., TAG EL-DIN M. H., ERÖSS K. & WING K. D. (1992a): Developmental disturbances in different insect orders caused by an ecdysteroid agonist, RH 5849. – *J. Econ. Entomol.* 85: 2107–2112.
- DARVAS B., REES H. H., HOGGARD N., TAG EL-DIN M. H., KUWANO E., BÉLAI I. & TÍMÁR T. (1992b): Cytochrome P-450 inducers and inhibitors interfering with the ecdysone 20-monooxygenases and their activities during postembryonic development of *Neobellieria bullata* Parker. – *Pestic. Sci.* 36: 135–142.
- DARVAS B., REES H. H. & HOGGARD N. (1993): Ecdysone 20-monooxygenase systems in flesh-flies (Diptera: Sarcophagidae), *Neobellieria bullata* and *Parasarcophaga argyrostoma*. – *Comp. Biochem. Physiol.* 105B: 765–773.
- DARVAS B., REES H. H., HOGGARD N., FARAG A. I., O'HANLON G. & MERCER J. (1995): Effects of wet environment on ecdysone 20-mono-oxygenase and ecdysteroid levels during wandering behaviour of *Neobellieria bullata* and *Parasarcophaga argyrostoma* larvae. – *Comp. Biochem. Physiol.* 110B: 57–63.
- DARVAS B., DEFU C., POLGÁR L. A., KÖRMENDY C., VIDAL E., PAP L. & COLL J. (1997a): Effects of some materials extracted from *Ajuga reptans* var. *reptans* on *Aedes aegypti* and *Dysdercus cingulatus* larvae. – *Pestic. Sci.* 49: 392–395.

- DARVAS B., SZÉKÁCS A., FÓNAGY A., SZÉCSI M. & TÓTH I. (1997b): Progesterone in *Periplaneta americana* and *Neobellieria bullata* adults from the procuticle phase until the first progeny production. – *Gener. Comp. Endocrin.* 107: 450–460.
- DARVAS B., PAP L., KELEMEN M. & POLGÁR A. L. (1998): Synergistic effects of Verbutin with dibenzoylhydrazine-type ecdysteroid agonists (Halofenozide, Methoxyfenozide, Tebufenozide, RH-5849) on *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Dipt., Culicidae) larvae. – *J. Econ. Entomol.* 91: 1260–1264.
- DARVAS B., ANDERSEN A. & THURÓCZY CS. (1999): Generalist hymenopteran miner parasitoids of *Chromatomyia fuscata* (Dipt.: Agromyzidae). – *J. Nat. Hist.* 33: 1089–1105.
- DARVAS B., SKUHRAVÁ M. & ANDERSEN A. (2000): Phytophagous dipteran pests in the Palearctic region. In: PAPP, L. & DARVAS, B. (eds.) *Contributions to a Manual of Palearctic Diptera. Vol. 1. General and Applied Dipterology.* Science Herald, Budapest pp. 565–650.
- DARVAS B., DELY-DRASKOVITS Á., ACKLAND D. M. & JERMY T. (2001): Anthomyiidae (Diptera) species new to Hungary. – *Folia Entomol. Hung.* 52: 307–312.
- DESEŐ K. V. & SÁRINGER GY. (1975): Photoperiodic effect of fecundity of *Laspeyresia pomonella*, *Grapholita funebrana* and *G. molesta*: the sensitive period. – *Entomol. Exp. Appl.* 18: 187–193.
- DESEŐ K. V., SÁRINGER GY. & SEPRŐS I. (1971): *A szilvamoly (Grapholita funebrana Treitschke).* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- ERDÉLYI CS. (1970): A csalogatósávós védekezés a maglucernán élő rovarkátevők leküzdésének hatásos és gazdaságos módja. In: MÁNDY GY. & VIRÁNYI S. (szerk.) *A herefélék termesztésének fejlesztéséért.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp. 135–142.
- ERDÉLYI CS. (1973): Erfahrungen mit der „Lockstreifenmethode“ in der Bekämpfung der Samenschädlinge von Luzerne. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 131: 325–333.
- ERDÉLYI CS. & BENEDEK P. (1974): Effect of climate on the density and distribution of some mirid pests of lucerne (Heteroptera: Miridae). – *Acta Phytopathol. Hung.* 9: 167–176.
- ERDÉLYI CS. & HALÁSZ É. (1976): Az Apion okozta kártétel vizsgálata di- és tetraploid vöröshere fajták virágzatában. – *Növénytermelés* 25: 57–64.
- ERDÉLYI CS. & MANNINGER S. (1978): Evidence for a female sex feromone in the lucerne seed chalcid, *Bruchophagus rodii* (Hymenoptera, Eurytomidae). – *Acta Phytopath.* Hung. 13: 219–221.
- ERDÉLYI CS., DOBROVOLSZKY A. & TOPÁL GY. (1983): Időjárás és éghajlat szerepe a mezei pocok populációdinamikájában. – *Növényvédelem* 19: 309.
- ERDÉLYI C., MANNINGER S., MANNINGER K., GERGELY K., HANGYEL L. & BERNÁTH I. (1994): Climatic factors affecting population dynamics of the main seed pests of lucerne in Hungary. – *J. Appl. Ent.* 117: 195–209.
- ERDÉLYI CS., VÖRÖS G., RÁCZ V. & KÁDÁR F. (1995): Szegélynövénnyek a maglucerna integrált védelmében? – *Növényvédelem* 31: 569–579.
- FARAG A. I. & VARJAS L. (1981): Sensitivity of *Dysdercus cingulatus* larvae of various ages to precocene-2. In: SEHNAL F., ZABZA A., MENN J. J., & CYMBOROWSKI B. (eds.) *Regulation of Insect Development and Behaviour.* Internat. Conf., Karpacz, Poland, 1980, Sci. Papers Inst. Org. Phys. Chem. Wrocław Techn. Univ. No. 22, Conf. No. 7, Part I. pp. 411–421.
- FARAG A. I. & VARJAS L. (1983): Precocious metamorphosis and moulting deficiencies induced by an anti-JH compound, FMev in the fall webworm, *Hyphantria cunea*. – *Entomol. Exp. Appl.* 34, 65–70.
- FAZEKAS J., KÁDÁR F. & LÖVEI G. L. (1992): Comparison of ground beetle assemblages (Coleoptera: Carabidae) of an abandoned apple orchard and the bordering forest. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 27: 233–238.
- FAZEKAS J., KÁDÁR F., SÁROSPATAKI M. & LÖVEI G. L. (1997): Seasonal activity, age structure and egg production of the ground beetle *Anisodactylus signatus* (Coleoptera: Carabidae) in Hungary. – *Eur. J. Entomol.*, 94: 473–484.
- FAZEKAS J. P., KÁDÁR F., SÁROSPATAKI M. & LÖVEI G. L. (1999): Seasonal activity and reproduction in the spring breeding groundbeetle species *Agonum dorsale* and *Brachinus expulso* in Hungary (Coleoptera: Carabidae). – *Entomol. Generalis* 2: 259–269.
- FEJÉR P. (1979): *Szőlő és borgazdaságunk történetének alapjai.* Akadémiai Kiadó, Budapest.

- FÓNAGY A., TÍMÁR T., SEBŐK P., DARVAS B., KULCSÁR P. & VARJAS L. (1991): Morphogenetic and toxic activity of seven novel 2,2-dimethylchromene derivatives on larvae of *Oncopeltus fasciatus* and *Pieris brassicae*. – *J. Pestic. Sci.* 16: 267–269.
- FÓNAGY A., SCHOOF L., MATSUMOTO S., DE LOOF A. & MITSUI T. (1992a): Functional cross reactivities of some locustamyotropins and *Bombyx* pheromone biosynthesis activating neuropeptide. – *J. Insect Physiol.* 38: 651–657.
- FÓNAGY A., SCHOOF L., PROOST P., VAN DAMME J. & DE LOOF A. (1992b): Isolation and primary structure of two sulfakinin-like peptides from the fleshfly, *Neobellieria bullata*. – *Comp. Biochem. Physiol.* 103C, (1): 135–142.
- FÓNAGY A., MATSUMOTO S. & MITSUI T. (1997): Mode of Action of Pheromone Biosynthesis Activating Neuropeptide in *Bombyx mori*. In: CARDÉ R.T. & MINKS A.K. (eds.) *Insect Pheromone Research: New Directions*. Chapman and Hall, New York pp. 83–95.
- FÓNAGY A., TEAL P., MEREDITH J., KÖRMENDY C. & TUMLINSON J. (1998): Partial identification of a new pheromonotropic peptide from *Mamestra brassicae*. In: *Trends in Comparative Endocrinology and Neurobiology*. Ann. New York Acad. Sci., 839: 488–490.
- FÓNAGY A., YOKOYAMA N., OKANO K., OZAWA R., TATSUKI S., MAEDA S. & MATSUMOTO S. (1999): Involvement of calcineurin in the signal transduction of PBAN in the silkworm, *Bombyx mori* (Lepidoptera). – *Comp. Biochem. Physiol.* 124B: 51–60.
- FÓNAGY A., YOKOYAMA N., OKANO K., TATSUKI S., MAEDA S. & MATSUMOTO S. (2000): Pheromone-producing cells in the silkworm, *Bombyx mori*: identification and their morphological changes in response to pheromonotropic stimuli. – *J. Insect Physiol.* 46: 735–744.
- FÓNAGY A., YOKOYAMA N. & MATSUMOTO S. (2001): Physiological status and change of cytoplasmic lipid droplets in the pheromone-producing cells of the silkworm, *Bombyx mori* (Lepidoptera, Bombycidae). – *Arthrop. Struct. Dev.* 30: 113–123.
- FRANCKE W., FRANKE S., TÓTH M., SZÖCS G., GUERIN P. & ARN H. (1987): Identification of 5,9-dimethylheptadecane as a sex pheromone of the moth *Leucophaea scitella*. – *Naturwissenschaften* 74: 143–144.
- FURLAN L., TÓTH M., PARKER W. E., IVEZIC M., PANCIC S., BRMEZ M., DOBRINCIC R., IGRC-BARCIC J., MURESAN F., SUBCHEV M., TOSHOVA T., MOLNAR Z., BITSCH B. & VOIGT D. (2002): The efficacy of the new *Agriotes* sex pheromone traps in detecting wireworm population levels in different European countries. – *IWGO Newsletter* 23: 16–17.
- GYÖRFFY J. (1956): *Apionidae – Cickánybogarak*. Magyarország Állatvilága, X. 3. p. 56.
- HANSSON B. S., SZÖCS G., SCHMIDT F., FRANCKE W., LÖFSTEDT C. & TÓTH M. (1990): Electrophysiological and chemical analysis of sex pheromone communication system of the mottled umber, *Erannis defoliaria* (Lepidoptera: Geometridae). – *J. Chem. Ecol.* 16: 1887–1897.
- HARDIE J., HONDA K. I., TÍMÁR T. & VARJAS L. (1995): The effect of 2,2-dimethylchromene derivatives on wing determination and metamorphosis in the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*. – *Arch. Insect Biochem. Physiol.* 30: 25–40.
- HOMONNAY F. (1977): A fénycsapdák alkalmazásának jelentősége a *Melolontha* fajok rajzásának, ivararányának és tömegszaporodásának kutatásában. – *Növényvédelem* 13: 152–159.
- IMREI Z., TÓTH M., VÖRÖS G., SZARUKÁN I., GAZDAG T. & SZEREDI A. (2001): Comparison of performance of different trap types for monitoring of *Diabrotica virgifera virgifera*. – *IWGO Newsletter* 22: 9–10.
- JABLONOWSKI J. (1922): M. Kir. Állami Rovartani Állomás. Kísérletügyi Közlem. 25: 128–133.
- JENSER G. (1981): Thrips (Thysanoptera) from the Hortobágy National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) *The Fauna of the Hortobágy National Park I*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 51–53.
- JENSER G. (1982): Tripszek – Thysanoptera. Magyarország Állatvilága. V. 13. p. 192.
- JENSER G. (1986): Data to the Thysanoptera fauna of the Kiskunság National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) *The Fauna of the Kiskunság National Park I*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 107–111.
- JENSER G. (1991): Thysanoptera from Bátorliget Nature Reserves. In: MAHUNKA S. (ed.) *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years*. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 333–340.

- JENSER G. (1996): Thysanoptera from the Bükk National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Bükk National Park. Vol. II. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 129–146.
- JENSER G. (1999): Thysanoptera from Aggtelek National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Aggtelek National Park I. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 109–117.
- JENSER G. & BALÁZS K. (1993): The ecological bases of integrated pest management in apple and pear orchards. – Hung. Agric. Research. 2 (2): 17–20.
- JENSER G., BALÁZS K. & RÁCZ V. (1992): Important beneficial insects and mites in Hungarian orchards. – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 27: 321–327.
- JENSER G., GÁBORJÁNYI R., VASDINNYEI R. & ALMÁSI A. (1996): Tospovirus infections in Hungary. – Acta Hort. 413: 51–57.
- JENSER G., BALÁZS K., ERDÉLYI CS., HALTRICH A., KOZÁR F., MARKÓ V., RÁCZ V. & SAMU F. (1997): The effect of an integrated pest management program on the arthropod populations in a hungarian apple orchard. – Zahradnictvi-Hort. Sci. (Prague) 24(2): 63–76.
- JENSER G., BALÁZS K., ERDÉLYI CS., HALTRICH A., KÁDÁR F., KOZÁR F., MARKÓ V., RÁCZ V. & SAMU F. (1999): Changes in arthropod population composition in IPM apple orchards under continental climatic conditions in Hungary. – Agric. Ecosyst. Environ. 73: 141–154.
- JERMY T. (1955): Zönologie und angewandte Entomologie. – Kongressbericht, Pflanzenschutz-Kongress, Berlin pp. 39–46.
- JERMY T. (1956): Növényvédelmi problémák megoldásának cönológiai alapjai. – Állatt. Közlem. 45: 79–88.
- JERMY T. (1957): A biocönózisok egyensúlyának kérdéséhez. – Állatt. Közlem. 46: 91–98.
- JERMY T. (1958a): Untersuchungen über Auffindung und Wahl der Nahrung beim Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say). – Entomol. Exp. Appl. 1: 197–208.
- JERMY T. (1958b): Ein Beitrag zur produktionsbiologischen Betrachtung der terrestrischen Biozönosen. – Acta Zool. Hung. 4: 135–155.
- JERMY T. (1959): A szárazföldi biocönózisok termelésbiológiai vizsgálatának néhány kérdéséről. – Állatt. Közlem. 47: 111–117.
- JERMY T. (1961a): Kártevő rovarok rajzásának vizsgálata fénycsapdákkal. – A növényvédelem időszerű kérdései. 2: 53–60.
- JERMY T. (1961b): Fitofág rovarok tájékozódása a fény iránya alapján. – Állatt. Közlem. 48: 57–63.
- JERMY T. (1966): Feeding inhibitors and food preference in chewing phytophagous insects. – Entomol. Exp. Appl. 9: 1–12.
- JERMY T. (1967a): Biológiai védekezés a növények kártevői ellen. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JERMY T. (1967b): Experiments on the factors governing diapause in the codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera, Tortricidae). – Acta Phytopath. Hung. 2: 49–60.
- JERMY T. (1974): Die Bedeutung der Lichtfallen für die Faunistik und die angewandte Entomologie. – Folia Entomol. Hung. (Supl) 27: 71–84.
- JERMY T. (1976): Insect-hostplant relationship – co-evolution or sequential evolution? – Symp. Biol. Hung. 15: 109–113.
- JERMY T. (1980): The introduction of *Perillus bioculatus* into Europe to control the Colorado potato beetle. – EPPO Bull. 10: 475–479.
- JERMY T. (1984): Evolution of insect/host plant relationships. – Am. Nat. 124: 609–630.
- JERMY T. (1985): Is there competition among phytophagous insects? – Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 23: 275–285.
- JERMY T. (1987): Gondolatok a koevolúcióról. (Értekezések, Emlékezők). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JERMY T. (1990): Prospects of the antifeedant approach to pest control – a critical review. – J. Chem. Ecol. 16: 3151–3166.
- JERMY T. (1993): Evolution of insect-plant relationships – a devil's advocate approach. – Entomol. Exp. Appl. 66: 3–12.

- JERMY T. & BALÁZS K. (szerk.) (1988–1996): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 1. köt. (1988); 2. köt. (1989); 3. köt. (1990); 4. köt. (1993); 5. köt. (1994).; 6. köt. (1996). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JERMY T. & BUTT B. A. (1991): Method for screening female sex pheromone extracts of the Colorado potato beetle. – *Entomol. Exp. Appl.* 59: 75–78.
- JERMY T. & NAGY B. (1975a): Genetikai védekezési módszer a növények kártevői ellen. In: SUMAKOV E. M., GUSZEV G. V. & FEDORINCSIK N. S. (ed.) *Biológiai Növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest pp. 45–60.
- JERMY T. & NAGY B. (1975b): Habitat as a factor inducing diversity of populations in the codling moth and other orchard pests, and its relevance to genetic control methods. In: *Sterility principle for insect control 1974. IAEA, Wien* pp. 537–542.
- JERMY T. & SÁRINGER GY. (1955): A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- JERMY T. & SÁRINGER GY. (1956): Die Rolle der Photoperiode in der Auslösung der Diapause des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say) und des amerikanischen weissen Bärenspinners (*Hyphantria cunea* Drury). – *Acta Agron. Hung.* 5: 419–440.
- JERMY T. & SÁRINGER GY. (1959): A burgonyabogár magyarországi tápnövényei. – *Kísérlet. Közlem.* 52/A: 95–116.
- JERMY T. & SZELÉNYI G. (1958): Az őszi búza állattársulásai. *Állatt. Közlem.* 46: 229–241.
- JERMY T. & SZENTESI Á. (1978): The role of inhibitory stimuli in the choice of oviposition site by phytophagous insects. – *Entomol. Exp. Appl.* 24: 458–471.
- JERMY T., HANSON F. E. & DETHIER V. G. (1968): Induction of specific food preference in lepidopterous larvae. – *Entomol. Exp. Appl.* 11: 211–230.
- JERMY T., NAGY B. & REICHART G. (1972): Állattani Kutatások. – *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 7: 15–68.
- JERMY T., NAGY B. & BALÁZS K. (1977): Az autocid módszer ökonómiai elemzése, különös tekintettel az almamolyra. – *Ann. Inst. Prot. Plant Hung.* 14: 79–94.
- JERMY T., NAGY B., SZALAY-MARZSÓ L., REICHART G. & KOZÁR F. (1978): Studies on the codling moth (*Laspeyresia pomonella* (L.)) and other apple pests in Hungary with regard to the possibilities of including the sterile insect technique into an integrated control scheme. – *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstw., Berlin* 180: 9–11.
- JERMY T., BERNAYS E. A. & SZENTESI Á. (1982): The effect of repeated exposure to feeding deterrents on their acceptability to phytophagous insects. *Proc. 5th Int. Symp. Insect-Plant Relationships, Pudoc, Wageningen* pp. 25–32.
- JERMY T., SZENTESI Á. & HORVÁTH J. (1988): Host plant finding in phytophagous insects: the case of the Colorado potato beetle. – *Entomol. Exp. Appl.* 49: 83–98.
- KÁDÁR F. & LÖVEI G. L. (1987): Flight activity of some carabid beetles abundant in light traps in Hungary. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 22: 381–387.
- KÁDÁR F. & LÖVEI G. L. (1992): Light trapping of carabids (Coleoptera: Carabidae) in an apple orchard in Hungary. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 27: 343–348.
- KÁDÁR F. & SZENTKIRÁLYI F. (1992): Influences of weather fronts on the flight activity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae). In: ZOMBORI L. & PEREGOVITS L. (eds) *Proc. 4th ECE/XIII. Int. Symp. on Entomofaunistics of Central Europe*, Budapest 500–503.
- KÁDÁR F. & SZENTKIRÁLYI F. (1997): Effects of climatic variations on long-term fluctuation patterns of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) collected by light trapping in Hungary. – *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 32: 185–203.
- KÁDÁR F. & SZENTKIRÁLYI F. (1998): Seasonal flight pattern of *Harpalus rufipes* (De Geer) captured by light traps in Hungary (Coleoptera: Carabidae). – *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 33: 367–377.
- KÁDÁR F. & SZÉL GY. (1989): Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) collected by light traps in apple orchards and maize stands in Hungary. – *Folia Entomol. Hung.* 50: 27–36.
- KÁDÁR F. & SZÉL GY. (1995): Data on ground beetles captured by light traps in Hungary (Coleoptera, Carabidae). – *Folia Entomol. Hung.* 56: 37–43.

- KISS B. & SAMU F. (2000) Evaluation of population densities of the common wolf spider *Pardosa agrestis* (Araneae: Lycosidae) in Hungarian alfalfa fields using mark-recapture. – *Eur. J. Entomol.* 97: 191–195.
- KISS B. & SAMU F. (2002) Comparison of autumn and winter development of two wolf spider species (*Pardosa* spp., Lycosidae, Araneae) having different life history patterns. – *J. Arachnol.* in press.
- KOSZTARAB M. & KOZÁR F. (1978): Pajzstetvek – Coccoidea. Magyarország Állatvilága, 17. 22. p. 192.
- KOSZTARAB M. & KOZÁR F. (1988): Scale Insects of Central Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOZÁR F. (1981): Data to the Coccidea (Homoptera) fauna of the Hortobágy National Park. In: KASZAB Z. & MAHUNKA S. (eds.) The Fauna of the Hortobágy National Park. Hung. Acad. Sci., Budapest pp. 89–90.
- KOZÁR F. (1986): Újabb adatok Magyarország pajzstetű-faunájának ismeretéhez Homoptera: Coccoidea. *Folia Entomol. Hung.* 48: 171–181.
- KOZÁR F. (1992): Organization of Arthropod communities in agroecosystems. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 27: 365–373.
- KOZÁR F. (1997): Insects in a changing world. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 32: 129–139.
- KOZÁR F. (1998a): Catalogue of Palearctic Coccoidea. Plant Prot. Inst., Hung. Acad. Sci., Budapest.
- KOZÁR F. (1998b): Éghajlatváltozás és a rovarvilág. – *Magyar Tudomány* 9: 1069–1076.
- KOZÁR F. (1999): Data to the scale insect (Homoptera: Coccoidea) fauna of the Aggtelek National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Aggtelek National Park I. Hung. Natl. Hist. Mus., Budapest pp. 137–142.
- KOZÁR F., ÁDÁM L., BALÁZS K., BENEDEK I., CSIKAI CS., D. DRASKOVITS Á., MESZLENY A., MÉSZÁROS Z., MIHÁLYI K., NAGY L., PAPP J., POLGÁR L., RADWAN Z., RÁCZ V., RONKAY L., SOÓS Á., SZABÓ S., SZABÓKY CS., SZALAY-MARZSÓ L., SZARUKÁN I., SZELENYI G., SZENTKIRÁLYI F., SZIRÁKI GY. & TÖRÖK J. (1983): Az állatok fajszerkezetének változásai almában és kukoricában különböző termesztési viszonyok között. – *Növényvédelem* 19: 385–391.
- KOZÁR F. & DROZDIÁK J. (1990): Data to the scale insects (Homoptera: Coccoidea) fauna of the Bátorliget Nature Reserves. In: MAHUNKA S. (ed.) The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. Hung. Natl. Hist. Mus., Budapest pp. 361–367.
- KOZÁR F. & DROZDIÁK J. (1993): Data to the scale insect fauna (Homoptera: Coccoidea) of the Bükk National Park. In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Bükk National Park I. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 71–76.
- KOZÁR F. & MILLER D.R. (2000): World revision of the Genus *Orthezicola* Sulc, 1895 (Homoptera: Coccoidea) with descriptions of eleven new species. – *System. Entomol.* 25: 15–45.
- KOZÁR F., SZALAY-MARZSÓ L., MESZLENY A., LÖVEI, G. & SZABÓ S. (1979): Adatok a vértetű (*Eriosoma lanigerum* Hausm., Homoptera: Aphidoidea) populációdinamikájához és az almafák fajtaérzékenységéhez. (Almás ökoszisztéma vizsgálatok 5.). – *Növényvédelem* 15: 545–549.
- KOZÁR F., SAMU, F. & JERMY, T. (1992): Az állatok populációdinamikája. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- LEHOCZKY J. & REICHART G. (1968): A szőlő védelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- LESKÓ K., SZENTKIRÁLYI F. & KÁDÁR F. (1994): Gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) populációk fluktuációs mintázatai 1963–1993 közötti időszakban Magyarországon. – *Erdészeti Kutatások* 85: 163–176.
- LESKÓ K., SZENTKIRÁLYI F. & KÁDÁR F. (1998): Araszoló lepkefajok fluktuáció-mintázatának elemzése hosszú távú (1961–1997) magyarországi fénycsapdázási és kártételi idősorokon. – *Erdészeti Kutatások* 88: 319–333.
- LÖVEI G. L. (1981): Coccinellid community in an apple orchard bordering a deciduous forest. – *Acta Phytopath. Hung.* 16: 143–150.
- LÖVEI G. L. (1984): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in two types of maize fields in Hungary. – *Pedobiologia*, 26: 57–64.
- LÖVEI G. L., SÁROSPATAKI M. & RADWAN Z. (1991): Structure of ladybird (Coleoptera: Coccinellidae) assemblages in apple: changes through developmental stages. – *Environ. Entomol.* 20: 1301–1308.

- LÖVEI G. L. & SZENTKIRÁLYI F. (1984): Carabids climbing maize plants. – *Z. angew. Entomol.* 97: 107–110.
- MAKRANCZY GY., TÓTH M., CHAMBON J. P., UNELIUS C. R., BENGTSSON M. & WITZGALL P. (1998): Sex pheromone of pear moth, *Cydia pyrivora*. – *BioControl* 43: 339–344.
- MANNINGER G. A. & ERDÉLYI CS. (1966): Egyszerűsített védekezés a lucerna jobb megtermékenyüléséért. – *Magyar Mezőgazdaság* 21(41): 14–15.
- MATOLCSY GY., VARJAS L. & BORDÁS B. (1975): Inhibitors of steroid biosynthesis as potential insect antihormones. – *Acta Phytopathol. Hung.* 10: 455–463.
- MATOLCSY GY., FEYEREISEN R., VAN MELLAERT H., PÁL Á., VARJAS L., BÉLAI I. & KULCSÁR P. (1986): Molecular modifications of benzylphenol and benzyl-1,3-benzodioxole types of insect chemosterilants. – *Pestic. Sci.* 17: 13–24.
- MÉSZÁROS Z. (1963): Kétgenerációs bagolylepkefajok (Noctuidae) előrejelzésének új módszere. – *Folia Entomol. Hung.* 16: 275–283.
- MÉSZÁROS Z. (1965): Kártevő Pyraustidák rajzásának vizsgálata fénycsapdák segítségével. – *Folia Entomol. Hung.* 18: 199–211.
- MÉSZÁROS Z. (1967) Lebensform-Gruppen schädlicher Lepidopteren und Prognose einzelner Arten mittels Lichtfallen. – *Acta Phytopathol. Hung.* 2: 251–266.
- MÉSZÁROS Z. (red.) (1984a): Results of faunistical studies in Hungarian maize stands. – *Acta Phytopath. Hung.* 19: 65–90.
- MÉSZÁROS Z. (red.) (1984b): Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards. – *Acta Phytopath. Hung.* 19: 91–176.
- MÉSZÁROS Z. & BALÁZS K. (1980): Einfluss des Waldes als Umwelt auf die Macrolepidopterenfauna einer Apfelanlage. – *Acta Musei Reginaehradensis, Hradec Kralové* pp. 226–228.
- MÉSZÁROS Z. & BALÁZS K. (1981): Erdő, mint környezet hatása az almagyümölcsös Macrolepidoptera faunájára. – *Agrártud. Közlem.* 39: 75–79.
- MÉSZÁROS Z. & VOJNITS A. (1967): A hazai kártevő molylepkék elterjedése és egyedszámuk területi változásai. – *Növényvédelem* 3: 264–273.
- MÉSZÁROS Z. & VOJNITS A. (1974): Die Methoden der Auswertung der Lichtfallenangaben in Ungarn. – *Folia Entomol. Hung.* 27: 103–108.
- MÉSZÁROS Z., MADARAS K. M. & HERCZIG, B. (1979): Population dynamics of Noctuids in Hungary. I. *Scotia segetum* Schiff., *S. exclamationis* L., *Amathes c-nigrum* L. – *Acta Phytopath. Hung.* 14: 493–501.
- MOLNÁR E., BAGI I. & NAGY B. (1999): Biological invasions in the Kiskunság – Long-term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary pp. 20–21.
- MOLNÁR J.-NÉ, VARJAS L. & SZAZONOV, A.P. (1985): Juvenoidok szabadföldi kipróbálása almásokban károsító sodrómolyok (*Pandemis ribeana*, *P. heparana* és *Archips podana*) ellen. – *Növényvédelem* 21: 385–390.
- MUSCHINEK G., SZENTESI Á. & JERMY T. (1976): Inhibition of oviposition in the bean weevil (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae). – *Acta Phytopath. Hung.* 11: 91–98.
- NAGY B. (1957a): Gradobiológiai megfigyelések a *Chloridea maritima* Grasl. (Lepid., Noctuidae) magyarországi kártétele alkalmával. – *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 7: 233–252.
- NAGY B. (1957b): Vizsgálatok a *Hyphantria ragadozó* *Arma custos* F. (Heteropt. Pentatomidae) poloskákon. – *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 7: 191–226.
- NAGY B. (1957c): Újabb megfigyelt ragadozópoloskák (*Pinthaeus*, *Troilus*) *Hyphantria* hernyófészkekből. – *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 7: 263–267.
- NAGY B. (1960): Gyümölcsdarazsak (*Hoplocampa* spp.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NAGY B. (1964): Adatok a marokkói sáska (*Doclostaurus maroccanus* Thunbg.) magyarországi előfordulásához és élőhelyi viszonyaihoz. – *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.* 9: 263–299.
- NAGY B. (1970): Rearing of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) on a simplified artificial diet. – *Acta Phytopath. Hung.* 5: 73–79.

- NAGY B. (1971): Vergleich verschiedener Fangmethoden in der Signalization der Hanfmotte (*Grapholita sinana* Feld.). – XIII. Internat. Congr. Entomol. Moscow, 1968, 2:364–365.
- NAGY B. (1973): The possible role of entomophagous insects in the genetic control of the codling moth, with special reference to *Trichogramma*. – *Entomophaga* 18: 185–191.
- NAGY B. (1975): Host plants of the European corn borer in Hungary with special regard to voltinism. In: DOLINKA B. (ed.): Rep. Int. Project on *Ostrinia nubilalis*, Phase II., Martonvásár 2: 122–128.
- NAGY B. (1976a): Host selection of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hüb.) populations in Hungary. – *Symp. Biol. Hung.* 16: 191–195.
- NAGY B. (1976b): Presence and use of natural food sources of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) in Hungary. – *Coll. Int. CNRS* 265: 211–225.
- NAGY B. (1978): *Synchorologia hungarica*. – In: SOÓ R. (ed.) *Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900–1972* – Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 457–476.
- NAGY B. (1979): Different aspects of flight activity of the hemp moth, *Grapholita delineana* Walk. related to the integrated control. – *Acta Phytopath. Hung.* 14: 481–88.
- NAGY B. (1983): A survey of the Orthoptera fauna of the Hortobágy National Park. In: KASZAB Z. & MAHUNKA S. (eds.) *The fauna of the Hortobágy National Park*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 81–117.
- NAGY B. (1984a): Csótányok-Blattodea, Fogólúbuúk-Mantodea. Egyenesszárnyúak – Orthoptera, Fülbemászók – Dermaptera. – In: MÓCZÁR L. (ed.) *Állathatározó I.* (3. kiadás) Tankönyvkiadó, Budapest.
- NAGY B. (1984b): Sixty years of the entomoparasite complex of the European corn borer in Hungary. – *Proceedings of the 13th Workshop of the IWGO/IOBC, Colmar* pp. 95–100.
- NAGY B. (1985): Tápnövénykör-változás és következményei a kukoricamolypopulációökológiájában. – *Növényvédelem* 21: 264.
- NAGY B. (1986): European corn borer: historical background to the changes of the host plant pattern in the Carpathian Basin. – *Proceedings of the XIVth Symp. of the IWGO, Beijing* pp. 174–181.
- NAGY B. (1988): A marokkói sáska száz éve Magyarországon. – *Növényvédelem* 24: 536–540.
- NAGY B. (1991): A természeti környezet és az egyenesszárnyú rovarok (Orthoptera) viszonya Budapest körzetében. – *Természetvéd. Közl.* 1: 69–79.
- NAGY B. (1992a): Centenary of the Hungarian Royal Entomology Station. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 27: 9–12.
- NAGY B. (1992b): Role of activity pattern in colonization by Orthoptera. – *Proceed. 4th ECE/XIII. SIEEC* pp. 351–363.
- NAGY B. (1993): Magyarországi sáskagradációk 1993-ban. – *Növényvédelem* 29: 403–411.
- NAGY B. (1994): Heuschreckengradationen in Ungarn. – *Articulata* 9: 65–72.
- NAGY B. (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountains. – In: MAHUNKA S. (ed.) *The fauna of the Hortobágy National Park*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 95–123.
- NAGY B. (1997): Orthoptera species and assemblages in the main habitat types of some urban areas in the Carpathian Basin. – *Biologia, Bratislava* 52: 233–240.
- NAGY B. (1999): Diversity patterns and dynamics of orthopteran assemblages – Long term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary pp. 21–22.
- NAGY B. & JERMY T. (1972): On the host plants and distribution of the codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.) in Hungary with special regard to the sterile release method. – *Acta Phytopath. Hung.* 7: 421–25.
- NAGY B. & MRS. NAGY (1978): *Synoecologia zoologica*. In: SOÓ R. (ed.) *Bibliographia synoecologica scientifica hungarica 1900–1972*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 409–456.
- NAGY B. & JERMY T. (1975): Habitat as a factor inducing diversity of populations in the codling moth and other orchard pests, and its relevance to genetic control methods. Sterility principle for insect control, 1974. IAEA, Vienna pp. 537–542.
- NAGY B. & RÁCZ I (1996): Orthopteroid insects in the Bükk Mountain. In: MAHUNKA S. (ed.) *The fauna of the Bükk National Park*. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 95–123.

- NAGY B., RÁCZ I., VARGA Z. (1998): The Orthopteroid insect fauna of the Aggtelek Karst Region (NE Hungary) referring to zoogeography and nature conservation. In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Aggtelek National Park. Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest pp. 83–102.
- NAGY B., REICHART G., SZATALA Ö. & MILINKÓ I. (1952): Növényvédelmi zárszolgálati kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NAGY B., REICHART G. & UBRIZSY G. (1953): Amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea* Drury). Növényvéd. Kut. Int. kiadv. 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- NAGY B. & SÁRINGER GY. (1980): Állattani kutatások. – Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 15: 11–42.
- NAGY L. & SZENTKIRÁLYI F. (1982): A közösséges fülbemászó (*Forficula auricularia* L.: Orthopteroidea, Dermaptera) előfordulása és jelentősége különböző típusú almásokban. – Növényvédelem 18: 394–401.
- NAGY B., SZENTKIRÁLYI F. & VÖRÖS G. (1997): Changes in the pest status within maize insect assemblages in the Carpathian Basin. – Proc. XIX. Conf. of IWGO pp. 223–235.
- NAGY B. & VAJNA L. (1973): Környezetvédelem – növényvédelem. – Természet Világa 104: 153–159.
- NÉMETH I. & VARIAS L. (1976): Temporary inhibition of diapause incidence by juvenoids in the cereal bug, *Eurygaster maura* L. (Heteroptera: Scutelleridae). – Acta Phytopathol. Hung. 11: 317–323.
- OSMAN S. E. & BALÁZS K. (1988): Observations on the parasitoid *Macrocentrus pallipes* Nees (Hymenoptera: Braconidae) in connection with its two hosts *Hedya nubiferana* Haw. and *Pandemis heparyana* Den. et Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae). – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 23: 147–152.
- PAPP L. & DARVAS B. (eds.) (1997): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 2. Nematocera and Lower Brachycera. Science Herald, Budapest.
- PAPP L. & DARVAS B. (eds.) (1998): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 3. Higher Brachycera. Science Herald, Budapest.
- PAPP L. & DARVAS B. (eds.) (2000a): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 1. General and Applied Dipterology. Science Herald, Budapest.
- PAPP L. & DARVAS B. (eds.) (2000b): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Appendix. Science Herald, Budapest.
- POLGÁR L. (1983): Data to the Aphidiidae of Hungary. – Folia Entomol. Hung. 44: 329–332.
- POLGÁR L. (1988): Guideline for testing the effect of pesticides on *Aphidius matricariae* Hal. (Hym., Aphidiidae) laboratory tests: 1- on adults, 2- on aphid mummies, semi-field test: on adults. – IOBC/WPRS Bull. (XI) 4: 29–34.
- POLGÁR A. L. & DARVAS B. (1995a): Ízeltlábúak alkalmazkodási stratégiái. III. Hipobiózis: Dormancia (kvieszcencia, diapauza) és kriptobiózis. – Növényvédelem 31: 369–380.
- POLGÁR A. L. & DARVAS B. (1995b): Ízeltlábúak alkalmazkodási stratégiái. IV. Migráció: transzlokáció és diszmigráció. – Növényvédelem 31: 415–425.
- POLGÁR A. L. & HARDIE J. (2000): Diapause induction in aphid parasitoids. – Entomol. Exp. Appl. 97: 21–27.
- POLGÁR L., MACKAUER M. & VÖLKL W. (1991): Diapause induction in two species of aphid parasitoids: the influence of aphid morph. – J. Insect Physiol. 37: 699–702.
- POLGÁR L. A., DARVAS B. & VÖLKL W. (1995): Induction of dormancy in aphid parasitoids: implications for enhancing their field effectiveness. – Agr. Ecosyst. Environ. 52: 19–23.
- POLGÁR L. A., DARVAS B., VÖLKL W., PORCHERON P., SZÉKÁCS A. & SZELINGER SZ. (1996): Comparison of ecdysteroid concentration in different morphs of aphids. – Comp. Biochem. Physiol. (C) 115: 179–183.
- RÁCZ V. (1983): Populations of predatory Heteroptera in apple orchards under different types of management. – Proc. Int. Conf. Integr. Plant Prot., Budapest 2: 34–39.
- RÁCZ V. (1985): The role of predator bugs (Heteroptera) in decreasing the abundance of harmful Lepidopterous larvae in apple plantations. – 7th Symposium Integr. Plant Prot. in Orchards, Wageningen pp. 79–84.

- RÁCZ V. (1986): Composition of heteropteran populations in Hungary in apple orchards belonging to different management types and the influence of insecticide treatments on the population densities. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 21: 355–361.
- RÁCZ V. (1988): The association of the predatory bug *Atractotomus mali* Mey.-D. (Heteroptera: Miridae) with aphids on apple in Hungary. In: NIEMCZYK E. & DIXON A. F. G. (eds) *Ecology and Effectiveness of Aphidophaga*. Academic Publishing, The Hague pp. 43–46.
- RÁCZ V. (1991): Különböző biotópokban fénycsapdával gyűjtött poloska (Heteroptera) népszerűség jellemzői. – *Növényvédelem* 27: 505–508.
- RÁCZ V. & BALÁZS K. (1996): *Stephanitis pyri* (F.) as a secondary pest in IPM apple orchard. – *IOBC/WPRS Bull.* 19(4): 381–382.
- RÁCZ V. & BERNÁTH I. (1993): Dominance conditions and population dynamics of *Lygus* (Het., Miridae) species in Hungarian maize stands (1976–1985), as functions of climatic conditions. – *J. Appl. Entomol.* 115: 511–518.
- RÁCZ V., SZENTKIRÁLYI F. & VISNYOVSKY É. (1986): Study of aphid-aphidophage connections in maize stands. In: HODEK I. (ed.): *Ecology of Aphidophaga*. Academia, Prague & Dr. W. Junk Publ., Dordrecht pp. 317–322.
- RÁCZ V., SZENTKIRÁLYI F. & VISNYOVSKY É. (1987): Role of Heteroptera, Neuroptera and Diptera in crop rotation and monocultural maize fields. – *Proc. Symp. IOBC/EPRS* pp. 84–100.
- RADWAN L. & LÖVEI G. L. (1982a): Distribution and bionomics of ladybird beetles (Col., Coccinellidae) living in an apple orchard near Budapest, Hungary. – *Z. angew. Entomol.* 94: 169–175.
- RADWAN Z. & LÖVEI G. L. (1982b): Records of coccinellid parasites from apple orchard and corn fields. – *Acta Phytopath. Hung.* 17: 111–113.
- RADWAN Z. & LÖVEI G. L. (1983a): Aphids as food for the coccinellid *Exochomus quadripustulatus*. – *Entomol. Exp. Appl.* 34: 283–286.
- RADWAN Z. & LÖVEI G. L. (1983b): Structure and seasonal dynamics of larval, pupal, and adult coccinellid (Col., Coccinellidae) assemblages in two types of maize fields in Hungary. – *Z. angew. Entomol.* 96: 396–408.
- REICHART G. SZATALA Ö., NAGY B. & MILINKO I. (1952): *Növényvédelmi zárszolgálati kézikönyv*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- SAMU F. (1993): Wolf spider feeding strategies: optimality of prey consumption in *Pardosa hortensis*. – *Oecologia* 94: 139–145.
- SAMU F. (2000): A general data model for databases in experimental animal ecology. – *Acta Zool. Hung.* 45: 273–292.
- SAMU F. & BÍRÓ Z. (1993): Functional response, multiple feeding and wasteful killing in a wolf spider (Araneae: Lycosidae). – *Eur. J. Entomol.* 90: 471–476.
- SAMU F. & SÁROSPATAKI M. (1995): Design and use of a hand-held suction sampler and its comparison with sweep net and pitfall trap sampling. – *Folia Entomol. Hung.* 56: 195–203.
- SAMU F. & SZINETÁR C. (1999): Bibliographic check list of the Hungarian spider fauna. – *Bull. Br. Arachnol. Soc.* 11: 161–184.
- SAMU F., SUNDERLAND K. D., TOPPING C. J. & FENLON J. S. (1996a): A spider population in flux: selection and abandonment of artificial web-sites and the importance of intraspecific interactions in *Lepthyphantes tenuis* (Araneae: Linyphiidae) in wheat. – *Oecologia* 106: 228–239.
- SAMU F., VÖRÖS G. & BOTOS E. (1996b): Diversity and community structure of spiders of alfalfa fields and grassy field margins in South Hungary. – *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 31: 253–266.
- SAMU F., NÉMETH J. & KISS B. (1997a): Assessment of the efficiency of a hand-held suction device for sampling spiders: improved density estimation or oversampling? – *Ann. Appl. Biol.* 130: 371–378.
- SAMU F., RÁCZ V., ERDÉLYI C. & BALÁZS K. (1997b): Spiders of the foliage and herbaceous layer of an IPM orchard in Kecskemét-Szarkás, Hungary. – *Biol. Agric. Horticult.* 15: 131–140.

- SAMU F., NÉMETH J., TÓTH F., SZITA É., KISS B. & SZINETÁR CS. (1998): Are two cohorts responsible for the bimodal life history pattern in the wolf spider *Pardosa agrestis* in Hungary? – Proc. 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh pp. 215–221.
- SAMU F., SUNDERLAND K. D. & SZINETÁR CS. (1999a): Scale-dependent dispersal and distribution patterns of spiders in agricultural systems: a review. – J. Arachnol. 27: 325–332.
- SAMU F., TOFT S. & KISS B. (1999b): Factors influencing cannibalism in the wolf spider *Pardosa agrestis* (Araneae, Lycosidae). – Behav. Ecol. Sociobiol. 45: 349–354.
- SAMU F., TÓTH F., SZINETÁR CS., VÖRÖS G. & BOTOS E. (2001): Results of a nation-wide survey of spider assemblages in Hungarian cereal fields. – IOBC/WPRS Bull. 24: 119–127.
- SÁRINGER GY. (1960): The influence of photoperiod on the food consumption of the larvae of *Colaphellus sophiae* Shall. (Coleopt.: Chrysomelidae). – Acta Agron. Hung. 10: 339–344.
- SÁRINGER GY. (1961): A fotoperiódus szerepe a *Colaphellus sophiae* Shall. imágók tevékenységében, különös tekintettel a tojásképzésre. – Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 8: 27–34.
- SÁRINGER GY. (1964): A fotoperiódus szerepe a repcedarázs (*Athalia rosae* L.) diapauzájában. – Ann. Inst. Prot. Plant. Hung. 9: 107–132.
- SÁRINGER GY. (1966a): The effect of photoperiod and temperature on the diapause of *Athalia glabricollis* Thomson (Tenthred. Hym.). – Acta Phytopath. Hung. 1: 139–144.
- SÁRINGER GY. (1966b): Revision und Ergänzungen zum Homopteren-Teil des Werkes „Fauna Regni Hungariae“ (Fam. Cercopidae). – Folia Entomol. Hung. 1: 319–373.
- SÁRINGER GY. (1967): Studies on the diapause of plum moth (*Grapholitha funebrana* Tr.). – Acta Phytopath. Hung. 2: 225–241.
- SÁRINGER GY. (1970): Role played by the contact receptors of the antennae in the egg laying process of *Ceuthorrhynchus macula-alba* Herbst. (Coleoptera: Curculionidae). – Acta Agron. Hung. 19: 393–394.
- SÁRINGER GY. (1975): Diapauza-vizsgálatok magyarországi és amerikai almamoly (*Laspeyresia pomonella* L., Lepid., Tortricidae) populációkkal. – A növényvédelem korszerűsítése 8: 51–72.
- SÁRINGER GY. (1976): Diapause-Versuche mit der ungarischen Population von *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lepid.: Pyraustidae). – Z. angew. Entomol. 80: 426–434.
- SÁRINGER GY. & DESEŐ K. V. (1966): Effect of photoperiod and temperature on the diapause of the alfalfa weevil (*Hypera variabilis* Herbst.). – Acta Phytopath. Hung. 1: 353–363.
- SÁRINGER GY. & DESEŐ K. V. (1968): The effects of various fruit species on the development of the plum fruit moth (*Grapholitha funebrana* Tr., Lepidoptera: Tortricidae). – Acta Phytopath. Hung. 3: 365–372.
- SÁRINGER GY. & NAGY B. (1971): The effect of photoperiod and temperature on the diapause of the hemp moth (*Grapholitha sinana* Feld.) and its relevance to the integrated control. – Proc. XIII. Int. Congr. Entomol., Moscow, 2–9 Aug., 1968 1: 435–436.
- SÁRINGER GY. & SZENTKIRÁLYI F. (1980). Contribution to the knowledge of the diapause of *Grapholitha funebrana* Treitschke (Lepid., Tortricidae). A study on the correlations of body weight, diapause and mortality. – Z. angew. Entomol. 90: 493–505.
- SÁROSPATAKI M., LÖVEI G. L. & RADWAN Z. (1992): Differences in assemblages of adult coccinellids occurring on trees and weeds in an apple orchard. – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 27: 577–581.
- SCHMERA D. (1999): Adatok néhány agrárterület tegzeseinek (Trichoptera) ismeretéhez. – Növényvédelem 35: 105–107.
- SCHMERA D. (2000): Figyelemreméltó tegzesfaj (Insecta: Trichoptera) előfordulása az országos fénycsapdahálózat gyűjtéseiben. – Növényvédelem 36: 357–358.
- SCHMERA D. (2002): Seasonal change of light trap-collected caddisfly (Insecta: Trichoptera) assemblages in the Börzsöny Mountains, northern Hungary. – Nova Suppl Entomol. 15: 559–564.
- SCHOONHOVEN L. M., JERMY T. & VAN LOON, J. J. A. (1998): Insect-Plant Biology. Chapman & Hall, London.
- SUNDERLAND K. D. & SAMU F. (2000): Effects of agricultural diversification on the abundance, distribution, and pest control potential of spiders: a review. – Entomol. Exp. Appl. 95: 1–13.

- SUWA M. & DARVAS B. (1998): Anthomyiidae. In: PAPP L. & DARVAS B. (eds). Contributions to a Manual of Palearctic Diptera. Vol. 3. Higher Diptera. Science Herald, Budapest pp. 571–616.
- SZALAY-MARZSÓ L. (1972a): Az almamoly (*Laspeyresia pomonella* L.) granulózisvírusának kórszövettani és sejttani vizsgálata. – *Növényvédelem* 8: 343–350/
- SZALAY-MARZSÓ L. (1972b): Az almamoly (*Laspeyresia pomonella* L.) granulózisvírusának lúgos inaktiválása és az almamoly laboratóriumi tenyésztésének egyes higiéniai kérdései. – *Növényvédelem* 8: 402–408.
- SZALAY-MARZSÓ L. (1974): *Nosema carpocapsae* Paillot, az almamoly kórokozója Magyarországon. – *Növényvédelem* 12: 529–534.
- SZALAY-MARZSÓ L. & DEZSÉRY M. (1975): Az almamoly (*Laspeyresia pomonella* L.) granulózisvírusának szabadföldi előfordulása. – *Növényvédelem* 11: 542–544.
- SZALAY-MARZSÓ L. & VAGO M. (1975): Transmission of baculovirus by mites. Study of granulosis virus of codling moth, *Laspeyresia pomonella* L. – *Acta Phytopath. Hung.* 10: 113–122.
- SZELEGIEWICZ H. & SZALAY-MARZSÓ L. (2000): Levéltetvek IV. – Aphidinea IV. Magyarország Állatvilága, XVII. 21. 1–129.
- SZELÉNYI G. (1955a): A növényvédelem biocönológiai útjain. – *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* 8: 27–33.
- SZELÉNYI G. (1955b): Versuch einer Kategorisierung der Zoocönosen. – *Beitr. Entomol.* 5: 18–35.
- SZELÉNYI G. (1956): Notes on the Merisinae (Hym., Chalcidoidea). – *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 7: 167–180.
- SZELÉNYI G. (1957): The genera of the subfamily Monodontomerinae (Hym., Chalcidoidea). – *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* 7: 381–388.
- SZELÉNYI G. (1959): The new species of Liodontomerus Gah. (Hym., Chalcidoidea). – *Acta Zool. Hung.* 5: 141–146.
- SZELÉNYI G. (1982): Szinökológia. In: BALÁS G. & SÁRINGER GY. (ed.) *Kertészeti kártevők*. Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 164–184.
- SZELÉNYI G., NAGY B. & SÁRINGER GY. (1974): Zoocönológiai vizsgálatok homokpusztai gyepek csészharaszi állományaiban. – *Abstracta Botanica* 2: 47–69.
- SZENTESI Á. (1972): Populációcsökkentési kísérletek sugársteril babzsizsik imágók (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col.: Bruchidae) alkalmazásával. – *A növényvédelem korszerűsítése* 6: 5–17.
- SZENTESI Á. (1975a): Partial recovery of fertility in irradiated bean weevil males (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae). – *Acta Phytopath. Hung.* 10: 123–129.
- SZENTESI Á. (1975b): Effect of substerile irradiation doses on the progeny of treated bean weevil adults (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae). In: *FAO/IAEA (ed.) Sterility Principle for Insect Control. Proc. Int. Symp. IAEA, Vienna* pp. 169–278.
- SZENTESI Á. (1976): The effect of the amputation of head appendages on the oviposition behaviour of the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say (Col., Bruchidae). – *Symp. Biol. Hung.* 16: 203–209.
- SZENTESI Á. (1981a): Antifeedant-treated potato plants as egg-laying traps for the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say, Col., Chrysomalidae). – *Acta Phytopath. Hung.* 16: 203–209.
- SZENTESI Á. (1981b): Pheromone-like substances affecting host-related behaviour of larvae and adults in the dry bean weevil, *Acanthoscelides obtectus*. – *Entomol. Exp. Appl.* 30: 219–226.
- SZENTESI Á. (1985): Behavioral aspects of female guarding and inter-male conflict in the Colorado potato beetle. – *Univ. Mass., Mass. Agr. Exp. Stn., Res. Bull.* 704: 127–137.
- SZENTESI Á. (1999): Predispersal seed predation of the introduced false indigo, *Amorpha fruticosa* L. in Hungary. – *Acta Zool. Hung.* 45: 125–141.
- SZENTESI Á. & BERNAYS E.A. (1984): A study of behavioural adaptation to a feeding deterrent in nymphs of *Schistocerca gregaria*. – *Physiol. Entomol.* 9: 329–340.
- SZENTESI Á. & JERMY T. (1985): Antifeedants of the Colorado potato beetle: An overview and outlook. – *Mass. Agric. Exp. Sta. Bull.* 704: 17–27.
- SZENTESI Á. & JERMY T. (1990): The role of experience in host plant choice by phytophagous insects. In: *Bernays E. A. (ed.): Insect-Plant Interactions, Vol. 2, CRC Press, Boca Raton* pp. 39–74.

- SZENTESI Á. & JERMY T. (1993): A comparison of food-related behaviour between geographic populations of the Colorado potato beetle (Coleoptera, Chrysomelidae), on six solanaceous plant species. – *Entomol. Exp. Appl.* 66: 283–293.
- SZENTESI Á. & JERMY T. (1995): Predispersal seed predation in leguminous species: seed morphology and bruchid distribution. – *Oikos* 73: 23–32.
- SZENTESI Á. & JERMY T. (1998): Leguminosae-fajokon élő magfogyasztó rovar-guildek: közösség-szerkezet és kölcsönhatások. In: FEKETE G. (szerk.) *A közösségi ökológia frontvonalai*. Scientia Kiadó, Budapest pp. 105–113.
- SZENTESI Á. & JERMY T. (1999): A preferencia értékelésének problémái. – *Állatt. Közlem.* 84: 3–19.
- SZENTESI Á. & PÁLFI D. (1975): Szabadföldi védekezési kísérletek a babzsizsik ellen (*Acanthoscelides obtectus* Say, Col., Bruchidae), steril imágók felhasználásával. – *Növénytermelés* 24: 249–257.
- SZENTESI Á. & WINK M. (1991): Fate of quinolizidine alkaloids through three trophic levels: *Laburnum anagyroides* and associated organisms. – *J. Chem. Ecol.* 17: 1557–1573.
- SZENTESI Á., JERMY T. & DOBROVOLSZKY A. (1973): Mathematical method for the determination of sterile insect population competitiveness. – *Acta Phytopath. Hung.* 8: 185–191.
- SZENTESI Á., JERMY T. & TAKÁCS V. (1996): Niche relations in *Vicia*-inhabiting *Bruchus* spp. – *Entomol. Exp. Appl.* 80: 152–155.
- SZENTKIRÁLYI F. (1986): Niche segregation between chrysopid and hemerobiid subguilds. In: HODEK I. (ed.): *Ecology of Aphidophaga*. Academia, Prague & Dr. W. Junk Publ., Dordrecht pp. 297–302.
- SZENTKIRÁLYI F. (1989): Aphidophagous Chrysopid and Hemerobiid (Neuropteroidea) subguilds in different maize fields: influence of vegetational diversity on subguild structure. – *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 24: 207–211.
- SZENTKIRÁLYI F. (1992a): Brown lacewing (Neuropteroidea:Hemerobiidae) assemblages in various types of apple orchards. – *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 27: 601–604.
- SZENTKIRÁLYI F. (1992b): Spatio-temporal patterns of brown lacewings based on the Hungarian light trap network (Insecta: Neuroptera: Hemerobiidae). In: CAANARD M. et al. (eds.) *Current Research in Neuropterology*. Toulouse, France pp. 349–357.
- SZENTKIRÁLYI F. (1997): Seasonal flight patterns of some common brown lacewing species (Neuroptera, Hemerobiidae) in Hungarian agricultural regions. *Biologia (Br.)* 52: 291–302.
- SZENTKIRÁLYI F. (1999): Long Term Insect Monitoring System (LIMSYS) based on light trap network. In: KOVÁCS-LÁNG E., MOLNÁR E., KRÖEL-DULAY GY. & BARABÁS S. (eds) *Long-Term Ecological Research in the Kiskunság, Hungary*. Institute of Ecology and Botany, Hung. Acad. Sci., Vácrátót pp. 22–24.
- SZENTKIRÁLYI F. (2001a): Chapter 5: Ecology and habitat relationships. In: MC EWEN P., NEW T. R. & WHITTINGTON A. (eds.) *Lacewings in Crop Environments*. Cambridge Univ. Press, Cambridge pp. 82–115.
- SZENTKIRÁLYI F. (2001b): Chapter 9: Lacewings in fruit and nut crops. In: MC EWEN P., NEW T. R. & WHITTINGTON A. (eds.) *Lacewings in Crop Environments*. Cambridge Univ. Press, Cambridge pp. 172–238.
- SZENTKIRÁLYI F. (2001c): Chapter 10: Lacewings in vegetables, forests, and other crops. In: MC EWEN P., NEW T. R. & WHITTINGTON A. (eds) *Lacewings in Crop Environments*. Cambridge Univ. Press, Cambridge pp. 239–291.
- SZENTKIRÁLYI F. (2002): Fifty-year-long insect survey in Hungary: T. Jermy's contributions to light-trapping. – *Acta Zool. Hung.* 48 (Suppl. 1): 85–105.
- SZENTKIRÁLYI F. & KAZINCZY L. (2002): Seasonal flight patterns of antlions (Neuroptera, Myrmeleontidae) monitored by the Hungarian light trap network. – *Acta Zool. Hung.*, 48 (Suppl. 2): 275–292.
- SZENTKIRÁLYI F. & KOZÁR F. (1991): How many species are there in apple insect communities? Testing the resource diversity and intermediate disturbance hypotheses. – *Ecol. Entomol.* 16: 491–504.

- SZENTKIRÁLYI F., LESKÓ K. & KÁDÁR F. (2000): Hosszú távú rovar-monitorozás a várgesztesi erdészeti fénycsapdával. 2. A nagylepke-együttes faj-diverzitásának mintázat-változásai (1962–1999). Erdészeti Kutatások, 90: (megjelenés alatt).
- SZIRÁKI GY. (1990): Beschreibung einer neuen Tineiden-Gattung und -Art von Ungarn (Lepidoptera). – Entomol. Z. 100: 193–212.
- SZIRÁKI GY. & SZŐCS G. (1989): Magyarország faunájára új két Tineida faj szexattraktáns csapdákból (Lepidoptera). – Folia Entomol. Hung. 50: 187–189.
- SZITA É. & SAMU F. (2000) Taxonomical review of *Thanatus* species (Philodromidae, Araneae) of Hungary. – Acta Zool. Hung. 46: 155–179.
- SZŐCS G. & TÓTH M. (1978): Evidence and extraction of a female sex pheromone from the winter moth *Operophtera brumata* (L.). – Acta Phytopath. Hung. 13: 213–217.
- SZŐCS G., TÓTH M., SZIRÁKI GY. & SCHWARZ M. (1989): 2,13- and 3,13-Octadecadienyl compounds composing sex attractants for tineid and sesiid moths (Lepidoptera) – Biochem. Syst. Ecol. 17: 417–422.
- SZŐCS G., RONKAY L., VOJNITS A. & TÓTH M. (1990): Does the chemical structure of sex attractants reflect taxonomical position of geometrid species (Lepidoptera)? In: Hrdy I. (ed.): Insect Chemical Ecology. Academia, Praha p.28.
- SZŐCS G., TÓTH M., FRANCKE W., SCHMIDT F., PHILIPP P., KÖNIG W. A., MORI K., HANSSON B. S. & LÖFSTEDT C. (1993): Species discrimination in five species of winter-flying geometrids (Lepidoptera) based on chirality of semiochemicals and flight season. – J. Chem. Ecol. 19: 2721–2735.
- SZŐCS G., PLASS E., FRANCKE W., ZHU J., LÖFSTEDT C., SANDERS C., ÖTVÖS I., SUBCHEV M., LETCHEVA I., KÁRPÁTI ZS. & TÓTH M. (1998a): Homologous polyenes, or chiral epoxides: How are pheromones composed in winter geometrids (Lepidoptera)? – Book of Abstracts, 2nd Int. Symp. Insect Pheromones, Wageningen, The Netherlands pp. 131–132.
- SZŐCS G., HENDERSON D. & MCNEIL J. N. (1998b): Old World pheromone strain in the New World: sex attractant composition for the currant borer, *Synanthedon tipuliformis* Cl. (Lepidoptera: Sesiidae), in Canada. – Can. Entomol. 130: 231–234.
- SZŐCS G., ERDÉLYI CS., MAKRANCZY GY. & BUS A. (1998c): A simple method for separating beneficial parasitoids of the alfalfa seed chalcid (*Bruchophagus roddi*) from alfalfa chaff. – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 33: 357–365.
- SZŐCS G., ÖTVÖS I. S. & SANDERS C. (2001): *Erannis tiliaria* (Lepidoptera: Geometridae) males attracted to enantiomerically identical pheromone blend of *Erannis defoliaria*. – Can. Entomol. 133: 297–299.
- TÓTH M. (2002): Pheromone studies at the Plant Protection Institute, Budapest, during the last quarter of the past century. – Acta Zool. Hung. 48 (Suppl. 1): 107–114.
- TÓTH M., SZŐCS G., LÖFSTEDT C., HANSSON B. S., SCHMIDT F. & FRANCKE W. (1991): Epoxyheptadecadienes identified as sex pheromone components of *Tephрина arenacearia* Hbn. (Lepidoptera: Geometridae). – Z. Naturforsch. 46C: 257–263.
- TÓTH M., LÖFSTEDT C., BLAIR B. W., CABELLO T., FARAG A. I., HANSSON B. S., KOVALEV B. G., MAINI S., NESTEROV E. A., PAJOR L., SAZONOV A. P., SHAMSHEV I. V., SUBCHEV M. & SZŐCS G. (1992): Attraction of male turnip moths *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae) to sex pheromone components and their mixtures at 11 sites in Europe, Asia and Africa. – J. Chem. Ecol. 18: 1337–1347.
- TÓTH M., SZŐCS G., NIEUKERKEN E. J., PHILIPP P., SCHMIDT F. & FRANCKE W. (1995): Novel type of sex pheromone structure identified from *Stigmella malella* (Stainton) (Lepidoptera: Nepticulidae). – J. Chem. Ecol. 21: 13–27.
- TÓTH M., TALEKAR N. S. & SZŐCS G. (1996): Optimization of blends of synthetic pheromone components for trapping male limabean pod borers (*Etiella zinckenella* Tr.) (Lepidoptera: Phycitidae): preliminary evidence on geographical differences. – Bioorg. Medic. Chem. 4: 495–497.
- TÓTH M., IMREI Z., SIVCEV I. & TOMASEK I. (2000a): Recent advances in trapping methods of *Diabrotica v. virgifera*: high-capacity, non-sticky traps and effective trapping range. – IWGO Newsletter 21: 31–32.

- TÓTH M., IMREI Z. & SZŐCS G. (2000b): Ragacsmentes, nem telítődő, nagy fogókapacitású új feromonos csapdák kukoricabogárra (*Diabrotica virgifera virgifera*, Coleoptera: Chrysomelidae) és gyapottok-bagolylepkére [*Helicoverpa* (*Heliothis*) *armigera*, Lepidoptera: Noctuidae]. – Integr. Term. Kert. Szántóf. Kult. 21: 44–49.
- TÓTH M., SIVCEV I., TOMASEK I., SZARUKÁN I., IMREI Z. & UJVÁRY I. (2002): Új feromoncsapda kifejlesztése a lisztes répabarkó (*Bothynoderes punctiventris* Germar.) (Coleoptera, Curculionidae) fogására. – Növényvédelem 38: 145–152.
- UJVÁRY I., POLGÁR L. A., DARVAS B. & CASIDA C.E. (1995): Non-steroidal analogues of veratridine: model-based design, synthesis and insecticidal activity. – Pestic. Sci. 44: 96–102.
- VARJAS L. (1985). Changes of juvenoid sensitivity in larvae of the large white butterfly, *Pieris brassicae* reared at four different photoperiods. – Acta Phytopathol. Hung. 20: 327–335.
- VARJAS L. (1991): Daylength as an ecological factor influencing developmental rate, JH titre and JH sensitivity in caterpillars. In: HRDY I. (ed.) Insect Chemical Ecology, Proc. Conf., Tábor, Czechoslovakia, 1990, Acad. Prague and SPB Acad. Publ., The Hague pp. 505–510.
- VARJAS L. & MAUCHAMP B. L. (1988): Summer and winter diapause in pupae of *Mamestra brassicae*: The possible role of juvenile hormone. In: SEHNAL F., ZABZA A. & DENLINGER D. L. (eds) Endocrinological Frontiers in Physiological Insect Ecology, Internat. Conf., Szklarska Poreba, Poland, 1987, Wrocław Techn. Univ Press, Wrocław, Vol. I: 325–330.
- VARJAS L. & SEHNAL F. (1973): Use of a juvenile hormone analogue against the fall webworm, *Hyphantria cunea*. – Entomol. Exp. Appl. 16: 115–122.
- VARJAS L., PAGUIA P. & DE WILDE J. (1976): Juvenile hormone titers in penultimate and last instar larvae of *Pieris brassicae* and *Barathra brassicae*, in relation to the effect of juvenoid application. – Experientia 32: 249–251.
- VARJAS L., KULCSÁR P., FEKETE J., BIHÁTSI-KARSAI É. & LEIK L. (1992): JH titres measured by GC-MS, in the hemolymph of *Mamestra oleracea* larvae reared under different photoperiodic conditions. In: MAUCHAMP B., COUILLAUD F. & BAEHR J. C. (eds.) Insect Juvenile Hormone Research: Fundamental and Applied Approaches. – Proc. Fifth Internat. Symp. on Juvenile Hormones, La Londe les Maures, France, 1991, INRA, Paris pp. 45–50.
- VISNYOVSKY É. & RÁCZ V. (1989): Investigations of syrphids in maize stands. – Acta Phytopath. Entomol. Hung. 24: 219–223.
- VOIGT E. & TÓTH M. (2002): Perimeter trapping: a new means of mass trapping with sex attractant of *Anomala* scarabs. – Acta Zool. Hung. 48: 297–303.
- VOIGT E., VARJAS L. & CSUTÁK J. (1979): Field use of juvenoids against the grape moth (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.). – Acta Phytopathol. Hung. 14: 175–187.
- VOJNITS A. (1968): Die Zahl der Generationen des *Autographa gamma* L. (Noctuidae: Lepidoptera) in Ungarn. – Folia Entomol. Hung. 21: 189–193.

Zoology research in the Hungarian Plant Protection Institute,
Budapest (1880–2002)

TIBOR JERMY & BARNABÁS NAGY

The present Zoology Department of the Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences is actually the successor of the Phylloxera Research Station founded by the Roy. Hung. Ministry of Agriculture in 1880. The latter was the first institution in Hungary assigned to do research and to advise the farmers in crop pest control, at that time for the whole Carpathian Basin. – During the more than 120 years, the researchers did deal mainly with actual pest problems in order to help the farmers, however, they also managed to achieve considerable results in basic disciplines of zoology. This paper provides a very concise review on the main results in both agro- and basic zoology obtained by the former and recent staff of the Department (and its predecessors), with special emphasis on the period from 1940 till to date. Important results of taxonomy, faunistics, insect physiology, insect and spider behaviour, insect population ecology, insect community ecology of cultivated plant stands, and evolution of insect-plant relations appeared in journal articles and books published both in Hungary and abroad. Besides the bibliography given here, most of further publications can be found mainly in *Annales Instituti Protectionis Plantarum Hungarici* (1941–1980), *Acta Phytopathologica (et Entomologica) Academiae Scientiarum Hungaricae*, *Folia Entomologica Hungarica* in English or German, as well as in the journal *Növényvédelem* (Crop Protection) in Hungarian.

A magyarországi nemzeti parkok kutatása

MAHUNKA SÁNDOR

Magyar Természettudományi Múzeum H-1088 Budapest, Baross u.13.,
MTA-ELTE Zootaxonómiai Kutatócsoport, H-Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.
E-mail: mahunka@zoo.zoo.nhmus.hu:

*Történeti (történelmi) visszapillantást, értékelést írni nagyon nehéz!
Nem tudom mi a veszélyesebb, a nosztalgia vagy a szubjektivizmus!*
mihi

Bevezetés

Nehezen cáfolható, szomorú valóság, de az ember szükséges vagy szükségtelen természetromboló tevékenységének következményeként egy ország eredeti élővilágának maradványai – mint védett növény és állatvilág – csak a nemzeti parkokban (és a természetvédelmi területeken) maradhatnak fenn. Ezért, az ilyen területeken előforduló flóra és fauna teljes körű feltártsága alapvető jelentőségű, mert egyrészt így bizonyítható a védelem szükséges volta, tényleges oka és a terület értéke, másrészt, alapja lehet a további tudományos kutatásoknak, a védett területeken zajló folyamatok megfigyelésének, sőt az esetleges természetvédelmi, rehabilitációs munkáknak is.

Közismert, hogy Magyarország viszonylag későn, csak a 70-es években kezdett hozzá nemzeti parkjai kialakításához, szervezéséhez. Közel 35 éve indultak meg az előkészítő tárgyalások, és nagy politikai, gazdasági nyomást legyőzve alakult meg az első magyarországi nemzeti park. Történelmi dátum számunkra, hogy a Természetvédelmi Hivatal akkori elnöke, az 1850/1972 sz. rendeletében, 1973. január 1-i hatállyal, a Hortobágyi Nemzeti Parkot végre megalapította. Azóta szerencsére a parkok alapítása folyamattá vált, 1975-ben a Kiskunsági, 1977-ben a Bükk, és tavaly már a 10., az Őrségi Nemzeti Park is létrejöhett.

Érdekes anakronizmust jelent, és valószínűen magyar specialitás, hogy – kis túlzással – hamarabb hozták létre a nemzeti parkokat, mint hogy ismerték volna ténylegesen, teljesen, milyen értékeket is védenek ott, mi az, amiért a parkok tulajdonképpen létrejöttek! Persze ez nem volt hiba, hiszen a további idővesztés beláthatatlan következményekkel járt volna. Szerencsére a magyar biológus társadalom, amely a parkok létrehozásában amúgy is részt vett, hamar kapcsolódott. A késői alapítás a kutatások indulását nem befolyásolta. Így Magyarországon, a nemzeti parkok élővilágának komplex kutatásáról, már 1973, azaz az első park megalakulása óta beszélhetünk. A kutatások szervezését – a Magyar Tudományos Akadémia támogatásával és az egész magyar szupraindividuális kutatásokkal foglalkozó szakmai társadalom összefogásával – kezdettől a Magyar Természettudományi Múzeum vállalta és végzi folyamatosan ma is.

•

Történeti előzmények

A magyarországi nemzeti parkok élővilágának, de különösen állatvilágának kutatása azért lehetett rendkívül gyorsan sikeres, nemzetközi figyelmet keltő, mert egy sok évtizedre visszanyúló, hosszú folyamat betetőzésének tekinthető. Ez a folyamat talán a száz év előtti ma-

gyarországi millennium lelkes munkája nyomán született, a Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae) köteteivel kezdődött (PASZLAUSZKY 1898–1918), majd a faunakutatás eszméjét újra előtérbe hozó, és azt sikeresen szervező DUDICH ENDRE és tanítványai fellépésével folytatódott és ért ismét egy csúcra, a múlt évszázad derekán. A botanika ekkor már – érthető okokból (fajszámbeli különbség) – a zoológia előtt járt, és az eredmények alakulását mindig befolyásolta.

Ez az iskola már kezdetekben is komoly sikereket mutatott fel. Elég, ha például a Kőszegi-hegység (1936–37), vagy Bars vármegye (1940–1943) faunájának kutatásában elért sikerekre gondolunk. Mégis az igazi nagy eredményt az 1948-ban szerveződő „Bátorliget kutatás” jelentette. Ekkorra a DUDICH tanítványok első nagy nemzedéke – KASZAB ZOLTÁN, SOÓS ÁRPÁD, BALOGH JÁNOS, MÓCZÁR LÁSZLÓ – olyan pozíciókba került, amikor – eszmei vezetőjük segítségével – már gondolkodni tudtak komoly összefogáson alapuló, valóban nemzeti program megvalósításáról. Az akkor bizony még szerény lehetőségeket pótolta lelkesedésük, és 2–3 év terepmunka után már összeállították a „Bátorliget élővilága” című, valóban alapvetőnek nevezhető munkát (SZÉKESSY 1953).

Ennek a munkának érdekes következménye lett. Sok más európai országhoz hasonlóan, kiderült, hogy faunánkat valóban kevésbé ismerjük, de ami még fontosabb, a feldolgozáshoz, meghatározásokhoz nem állnak rendelkezésre megfelelő határozó munkák, monográfiák, vagy ha igen, akkor azok elavultak, pontatlanok, nehezen hozzáférhetőek. Ezért – a korábbihoz hasonló összefogással – megszületett a „Magyarország Állatvilága” című sorozat terve, amit a Magyar Tudományos Akadémia is elfogadott és támogatott. Óriási vállalkozás volt ez. Európa csaknem valamennyi államát megelőztük akkor, és ha a pénz időközben nem tűnik el, ma sokkal előbbre tartanánk. Így is sikerült 175 „füzetet” kiadni, és a folyamat még nem szűnt meg. A következmény viszont az lett, hogy ez a nagy terv, az akkor dolgozó valamennyi specialista erejét annyira lekötötte, hogy nagyobb, átfogó faunamunkára, illetve a faunakutatás folytatására, nem maradt idő, sem energia.

A határozókönyvek írása mellett, a múzeum természetesen nem hagyta teljesen abba a több emberre épített, átfogó gyűjtéseket (Kis-Balaton, 1953–54; Velencei-hegység, 1955–56). utóbb Zircen, a Bakony múzeumban PAPP JENŐ is jelentős regionális fauna-kutatást indított el. A múzeumi kutatások jórészt megálltak a gyűjtésnél, a Bakony-kutatás viszont nem vált nemzetközivé. Így átfogó, további nagy programokról nem beszélhettünk.

Ma már történelem, pedig alig 30 év telt el azóta, hogy egy újabb nemzedék tagjaiként kezdtük felismerni: ha nem folytatjuk a faunakutatást, valamit végérvényesen elmulasztunk. Pedig az élővilág veszélyeztetett voltáról még csak beszélgettünk, a vészharangot még nem kongatták meg, de a probléma már a „levegőben lógott”.

A felismerést, hogy az újabb kutatási „téma” indítása érdemes és szükséges, 1970–71-re datálom. A Múzeumban akkor már jó ideje azon gondolkodtunk, hogy a magyar zootaxonomia most éli virágkorát. Ha ezt nem használjuk ki, hihetetlen lehetőségeket veszíthetünk. Az alapgondolat az volt: ereje teljében van még a „nagy” nemzedék, és felnőtté vált egy fiatal, amely együttes munkával, jó szervezéssel bizonyos, hogy komoly kutatásokkal, jelentős eredményeket tud majd felmutatni.

Érdekes, hogy a végső lökést, botanikusoknak köszönhetjük. Egy Állattani Szakosztályi ülés szünetében, az egyik előadóval, SIMON TIBORRAL, az ELTE Botanikai Tanszékének vezetőjével beszélgettünk, SOÓS ÁRPÁD, MIHÁLYI FERENC és NAGY BARNABÁS társaságában:

a zoológusoknak ténylegesen (nemcsak szavakkal) kellene kapcsolódní, az akkor éppen IBP program keretében folyó, Csévharaszi Természetvédelmi Terület közös kutatásához (SIMON 1971). Bár egyetértettünk a célokban, ezekből nem sok valósult meg, mert a Hortobágyi Nemzeti Park megalakulásának híre más irányba terelte gondolatainkat és a történeteket.

Jól emlékezem, 1973 tavaszán, állattári és egyetemi kollégákkal tartott megbeszélések után, STEINMANN HENRIKre és rám várt a feladat, hogy felkeresve KASZAB ZOLTÁNT (az MTM akkori főigazgatóját), rábeszéljük: támogasson egy, a Nemzeti Parkok állatvilága sokoldalú megismerését célzó kutatóprogramot. Természetesen arra is, hogy mint akadémikus, az MTA erkölcsi és pénzügyi támogatását is szerezzze meg. Ő ezt vállalta, sikeresen megtette, és ezzel a „kocka el volt vetve”. A célokat már megfogalmaztuk, tehát a feladat a következő volt: a teljes állatvilág (akkori névhasználatunkkal, a természetes génbank) faunisztikai, taxonómiai, állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata, és az eredmények könyv alakban történő összefoglalása. A munkához csatlakoztak a múzeum botanikusai is, így a nemzeti park kutatása valóban komplex kutatásnak indult.

Utólag visszagondolva a történetekre, nem is tudtuk igazán, mekkora munkát kezdünk meg, alig voltunk tisztában a feladat nagyságával. Még akkor sem, ha a helyzetértékelés utólag is helyesnek bizonyult, és ha voltak is jó elképzeléseink a lehetőségeinkről, különleges helyzetünkről. A sikeres kezdeményezést az alábbi tényezők könnyítették meg, illetve tették lehetővé:

- Európában egyedülálló, kiváló taxonómus specialista gárda állt rendelkezésre. Különösen érdekes ez, mert abban az időszakban a molekuláris biológia fejlesztése volt a magyar hivatalos tudománypolitika fő célja, és az ökológia (minden oda sorolt tudománnyal együtt) sajnos még – okos emberek fejében is – a „lepkéhálós biológia” gúnynéven élt, és legfeljebb a „szinten tartandó” tudományágak között szerepelt, tehát művelői állandó nyomás alatt dolgozhattak csak. Bizonyíték a munkatársak kiválóságára, hogy a nemzeti parkok tudományos eredményeit összefoglaló első két kötet (MAHUNKA 1981, 83) szerzői között olyan világhírű specialisták szerepelnek, mint KASZAB ZOLTÁN, SOÓS ÁRPÁD, GOZMÁNY LÁSZLÓ, LOKSA IMRE stb.

- Legalább akkora jelentősége volt annak a nemzetközi specialista összefogásnak, amit a SIEEC (Középeurópai Entomofaunisztikai Társaság) jelentett. A budapesti központú, német nyelvű társaság, Európa legkiválóbb szakembereit tömörítette. A gyakori budapesti együttlétek megteremtették a közös munka alapjait és a mi céljainkat is nagymértékben segítették. A társaságról inkább csak a bennfentesek tudják, hogy tulajdonképpen politikai indíttatású társaság (mozgalom) volt. Be nem vallott fő célja ugyanis a németajkú rovarászok összefogatainak biztosítása volt. Ismét a szerzők névsorára hivatkozom. A korszak vezető rovarásza közöl nagyon sok dolgozott velünk, akik részvételét másképp biztosítani lehetetlen lett volna. Például BESUCHET C. (Svájc), DAFFNER H. (Németország), GRUEV B. (Bulgária), HIEKE F. (Németország), KLAUSNITZER B. (Németország) vett részt a tanácskozásokon és a munkában.

- Botanikusok segítsége, illetve előkészítő munkája. A háború utáni időszakban a botanikusok – legalábbis a virágos növények esetében – érthetően, mindig a zoológusok előtt jártak. Ezt kitűnő területi monográfiák bizonyítják (HORÁNSZKY ANDRÁS, PÓCS TAMÁS, BORHIDI ATTILA) és a nemzeti parkok szinte valamennyi egységéről is rendelkezésre álltak olyan összefoglaló munkák, monográfiák is, amelyek kijelölték számunk-

ra a legfontosabb kutatandó részterületeket, például a Hortobágyi Nemzeti Park esetében a Margitai-erdő és a Ohati-erdő. Az is természetes volt, hogy a tényleges munkában a múzeumi botanikus kollegák mellett (SZUJKÓNÉ-LACZA JÚLIA és munkatársai), a többiek is sokat segítettek.

– A téma újdonsága és a „megfelelő pillanat” felismerése. A korábban már ismertetett előzmények: Bátorliget, Bakony kutatás kis területre vonatkoztak, ami nemzetközileg bizonyos érdektelenséget okozott. Nem ez történt a nemzeti parkok esetében. Ez rögtön figyelmet keltett. Mivel a kutatások szervezése is szinte egyidős volt azzal a lázas tevékenységgel, ami a nemzeti parkok megalakítását eredményezte, nem volt nehéz érdeklődést ébreszteni a tervezett munkák iránt sem.

– Az OKTH, az akkori Környezetvédelmi Minisztérium „érdekeltsége”. A Hivatal mindenkor vezetője, RAKONCZAY ZOLTÁN, és mások, SZABÓ LAJOS, utóbb TARDY JÁNOS, és ugyanúgy a megalakult nemzeti parkok vezetői és munkatársai (például SALAMON FERENC a Hortobágyon és TÓTH KÁROLY a Kiskunsági Nemzeti Parkban) azonnal felismerték, hogy tulajdonképpen nekik, illetve részben helyettük dolgozunk, és a múzeum (a körénk szerveződött kutatókkal) a Minisztérium illetve az Igazgatóságok háttérintézményének szerepét is fel tudja vállalni.

– Az előző pontból következik, hogy viszonylag könnyen meg tudtuk szerezni – az erkölcsi mellett – a szükséges anyagi támogatást is. Ez részben pénzbeli segítséget, illetve támogatást jelentett, de jelentette a Nemzeti Parkok Igazgatóságainak támogatását (szálláshelyek, helyi közlekedés, vezetés tájvédelmi örök segítése) is. A múzeumnál, de a kutatásokban résztvevő, más intézetekhez tartozó kollégák jelentős részénél, a kiszállási költségek fedezése, alapvető gyűjtőeszközök, tároló eszközök beszerzése, alig okozott problémát. Csak zárójelben jegyzem meg, sokat köszönhet a múzeum eszközállománya is ezeknek a pénzeknek.

– A kutatások közvetlen előzményének számít a „Balatoni szűnyogirtások hatásának vizsgálata” című téma kidolgozása 1969–72 között, amelyet főként az OKTH megrendelésére végeztünk, de a kutatást más szervek is támogattak. Kevesen ismerik ezek történetét, mert publikációk a vizsgálatokból nem születtek, a jelentések pedig Isten tudja csak, hol porosodnak. Pedig a közös munka „ujjgyakorlatait” itt végezte el az a team, amely például a Hortobágyi Nemzeti Park terepkutatásakor együtt dolgozott. Itt sajátította el a modern, félautomata vagy automata vizsgálati eszközök kezelésének ismeretét, az asszisztencia megtanulta a bevált régi és új módszereket, a „mindent gyűjtés” gyakorlatát. Nagyszerű iskola volt, hatása a mai napig érezhető.

Végül is felállt a team, meghatároztuk a főbb célokat (KASZAB & MAHUNKA 1981, MAHUNKA 1999), és 1973–74-ben nekivágtunk a Hortobágyinak.

A kutatás céljai és fontosabb eredményei

Az előzőkben leírtakból nyilvánvaló, hogy az egész munka fő célja a vizsgált területek flórájának és faunájának teljes feltárása, azaz az állapotrögzítés volt. Ez felbontva a már akkor rögzített részletekre, a célok ma is vállalhatóak és a kutatások lényegében jelenleg is ezek szerint folynak. Eredeti megfogalmazásunk szerint (KASZAB & MAHUNKA 1981) célkitűzéseink a következők voltak:

1. "To establish the species composition of plants and animals (natural gene bank) of the territory under investigation."

A flóra és a fauna vizsgálatakor a fajlista minél pontosabb megállapítása adja a kiindulási alapot. Az állatvilág esetében – az egysejtűek kivételével – teljességre törekedtünk, és a feldolgozás határait kizárólag a rendelkezésre álló specialisták határozták meg. Minden erőfeszítésünk ellenére sem sikerült minden állatcsoport feldolgozásához munkatársat találni. Az sem sikerült, hogy ugyanazt a csoportot minden nemzeti parkban feldolgoztassuk. Ezek ellenére meggyőződésünk, hogy a területek faunájának 75–85%-át begyűjtöttük, illetve meghatároztuk. Az eddig vizsgált nemzeti parkokból kimutatott állatfajok számát az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. Nemzeti parkokból kimutatott állatfajok száma.
Table 1. Number of species described from the Hungarian National Parks.

Taxon	Hortobágyi N.P.	Kiskunsági N.P.	Bükki N.P.	Aggteleki N.P.	Fertő-Hansági N.P.
Cestoda	101	125	42	31	32
Nematoda (libera)	105	63	147	–	143
Rotatoria	65	–	–	–	–
Oligocheta	12	1	–	22	26
Gastropoda	52	72	101	–	117
Crustacea (vízi)	–	65	25	24	146
Diplopoda	6	9	–	–	17
Chilopoda	13	9	–	–	14
Collembola	63	33	–	150	187
Odonata	39	45	–	51	63
Orthoptera	53	63	80	92	58
Dermaptera	2	–	–	5	6
Thysanoptera	33	47	101	78	–
Heteroptera	202	377	–	145	350
Homoptera	231	132	206	238	265
Neuroptera	19	31	53	63	40
Coleoptera	1906	2063	2875	1856	1564
Trichoptera	23	23	109	109	73
Lepidoptera	866	1897	1854	1954	1573
Diptera	1266	1047	1358	497	503
Hymenoptera	964	1345	1067	1566	968
Pseudoscorp.	11	–	–	–	9
Araneae	221	174	–	136	184
Acari	329	307	277	181	179
Pisces	22	32	–	–	32
Amphibia	10	11	13	15	16
Reptilia	4	10	10	9	11
Aves	215	246	137	174	293
Mammalia	38	48	23	–	47
Összesen	6860	8175	9436	7394	6916

Minden hasonló kutatás elengedhetetlen tényezője a bizonyító anyag megőrzése, az ellenőrző vagy egyéb későbbi vizsgálatok számára. Ezért természetes az, hogy a teljes feldolgozott vizsgálati anyag a Magyar Természettudományi Múzeum Növény- és Állattárában megtalálható.

2. *"To study the quantitative and cenological conditions of the flora and fauna living there."*
3. *"To study the autecology, ethology and phenology of the species living there."*
4. *"To explore the very rare species and ecosystems needing protection, and to propose protective measures."*

Ezeket a kutatásokat rendkívül nehéz egységesíteni, kötelezővé tenni a specialisták számára. Egyrészt minden növény és állatcsoportban eltérő módszereket alkalmaznak, és nagyok voltak a különbségek a munkatársak érdeklődése és felkészültsége között is. Ezért ezeket a kutatásokat nem erőltettük, de minden eredményt rögzítettünk és publikáltunk, a felhasználókra bízva ezek megítélését.

5. *"To publish the results gained through the scientific investigations in a series of books entitled the Natural History of the National Parks of Hungary."*

Ezt a feladatot nagyon komolyan vettük, hiszen tapasztalataink szerint csak a nyomtatásban rögzített eredmények jelentenek olyan standardot, amely mind a tudományos kutatás, mind a gyakorlati természetvédelem számára biztos bizonyítékokat hordoz. Mi magunk sem fogadjuk el az úgynevezett „jelentéseket”, amelyeknek bizonyító anyaga újra nem vizsgálható, esetleg nem is létezik.

Sikerült megvalósítanunk azt a tervünket, hogy a feldolgozó (meghatározó) munkát párhuzamosan végezzük, a sorrendben következő nemzeti park terepkutatásával. Így gyakorlatilag 2–3 év különbséggel képesek voltunk megjelentetni az eredményeket bemutató köteteket.

Eddig az alábbi kötetek jelentek meg:

- The Fauna of the Hortobágy National Park. Vol. I. Ed. by S. MAHUNKA. Akadémiai Kiadó, Budapest 1981, p. 415.
- The Fauna of the Hortobágy National Park. Vol. II. Ed. by S. MAHUNKA. Akadémiai Kiadó, Budapest 1983, p. 489.
- The Flora of the Hortobágy National Park Ed. by J. SZUJKÓ-LACZA. Akadémiai Kiadó, Budapest 1982, p. 172.
- The Fauna of the Kiskunság National Park. Vol. I. Ed. by S. MAHUNKA. Akadémiai Kiadó, Budapest 1986, p. 491.
- The Fauna of the Kiskunság National Park. Vol. II. Ed. by S. MAHUNKA. Akadémiai Kiadó, Budapest 1987, p. 479.
- The Flora of the Kiskunság National Park. In the Danube-Tisza Mid-Region of Hungary. Vol. I. Ed. by J. SZUJKÓ-LACZA & D. KOVÁTS. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 1993, p. 469.
- Fauna of the Bükk National Park. Vol. I. Ed. by S. MAHUNKA. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest 1993, p. 456.
- Fauna of the Bükk National Park. Vol. II. Ed. by S. MAHUNKA. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest 1996, p. 455.
- The Flora of the Kiskunsági National Park. In the Danube-Tisza Mid-Region of Hungary. Vol. II. Ed. by J. SZUJKÓ-LACZA & D. KOVÁTS. Magyar természettudományi Múzeum, Budapest (in preparation).

The Fauna of the Aggtelek National Park. Vol. I. Ed. by S. MAHUNKA. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest 1999, p. 371.

The Fauna of the Aggtelek National Park. Vol. II. Ed. by S. MAHUNKA. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest 1999, p. 775.

Természetesen a fő célok mellett, sokszor akár a napi munka gyakorlata által felvetett kérdésekre is válaszokat kellett keresünk. Ezek elsősorban ökológiai jellegűek voltak és inkább a gyakorlati természetvédelem oldaláról merültek fel. Két további kutatási szempont (részben szerepel a fő célkitűzések 4. pontjában is) azonban jelentősnek bizonyult és befolyásolta munkánkat:

Hamar kiderült, hogy a Nemzeti Parkok határait, szinte a politikai államhatárok következtetlenségével és a kioroltetett kompromisszumok figyelembe vételével húzták meg. Ez a területen járva és dolgozva hamar kiderült, különösen a több részterületből „összerakott” nemzeti parkok esetében (például Kiskunsági NP.). Mindez a kutatásokat is zavarta, ezért aztán sok esetben önkényesen is bővítettük a kutatási területek határait, hiszen a gyűjtések-nél a sokszor csak pár száz méteres, vagy néhány kilométeres különbség nem jelentett lényeges ökológiai különbséget. Különösen a Kiskunság esetében kellett gyakran a közigazgatási határokat figyelmen kívül hagynunk. Természetesen ezek az eltérések a beszámolóokban mindig egyértelműen megjelentek. Ehhez a kérdéshez csatlakozik, hogy hamar rájöttünk: lehetséges, sőt szükséges a további, az illető nemzeti parkhoz csatlakoztatható, még védelem alá helyezhető területek felkutatása, feltárása és kutatása is. A nemzeti parkok alapításakor különböző okok miatt – tudottan is – kimaradtak területek, de mi magunk, gyakran a helybeliek, vagy az igazgatóságok munkatársainak segítségével is igyekeztünk ilyeneket felismerni vagy kijelölni, illetve konkrét javaslatokat tenni védelem alá vonásukra. Szinte minden eddig vizsgált nemzeti parkban találtunk ilyen területeket.

Vizsgálati módszerek

Az alapfauna feltárásában (gyűjtésében) alkalmaztuk mindazokat a módszereket, amiket eddig Magyarországon ismertek és használtak. Ezek részben egyedi-egyéni, részben félautomata és automata eszközök használatát és néhány, védett vagy szigorúan védett fajokat tartalmazó állatcsoport esetében, az élvefogó csapdák és a jelölés-visszafogás módszerét jelentették.

Az egyedi módszerek közül az egyelést, hálózást, kőforgatást, kérgészést, kopogtatást, rostálást, taposást stb. alkalmaztuk. A félautomata módszerek közül: a lámpázás, talajöntés, sárgatál stb. szerepelt. Az automata módszerek közül a futtatások különböző típusait (Berlese, Moczarisky-Winkler, Tullgren stb.), a csapdázásokat (Malaise, fény, talaj stb.) és az elevenfogó készüléket használtuk elsősorban. A populációdinamikai és ökológiai vizsgálatoknál alkalmazott módszerek részletezése meghaladja a cikk kereteit. A modern módszerek minden állatcsoport vonatkozásban alkalmazásra kerültek (SOUTHWOOD 1984).

A vizsgálatok során külön foglalkoztunk bizonyos kiválasztott módszerekkel, amelyek alkalmasnak látszottak a tervezett és feltételezett majdani monitorozó vizsgálatokban történő alkalmazásokra. Ez, különösen zoológiai vonatkozásban rendkívül jelentős, mert a területek értékelését célzó monitorozó vizsgálatoknál nagyon kevés a jó módszer (más kérdés,

ha az egyes állatcsoportok monitorozása a feladat). A zoológiai monitorozó vizsgálatoknál az élőhely jellege döntő. A négy fő élettér vizsgálata feltétlenül szétválasztandó és a levegő, víz, a talaj és a növényzet külön-külön vizsgálandó. A levegő, víz és a növényzet monitoringja nagy vonalakban kidolgozott, bár a növényzet zoológiai monitoringjának szükséges volta erősen megkérdőjelezhető. A monofág vagy oligofág fajok esetében általában elég a gazdanövény ismerete, tehát monitorozása, hiszen azok, mint tápnövények úgys meghatározzák a fogyasztók jelenlétét. A talajok esetében e vizsgálatokig nem volt megfelelő módszer, ezt mind a makro-, mind a mezo-fauna vonatkozásában most dolgoztuk, illetve dolgozzuk ki. Tulajdonképpen a „Nemzeti park kutatáshoz” kötődik az első nagyszabású magyarországi összehasonlító (monitoring) vizsgálat megvalósítása is, amikor 40 év után újravizsgáltuk a faunát és a változásokat értékeltük a Bátorligeti Természetvédelmi Területen (MAHUNKA 1991). Ez egyben alkalmat adott a módszerek és lehetőségek értékelésére is.

Kutatásaink a magyarországi nemzeti parkokban

Eddig öt nemzeti park kutatását végeztük el (2. táblázat).

Terepmunkánkat kisebbfajta magyarországi expedícióknak is lehetett tekinteni. Különösen a kezdeti időkben, a csoportos munka, a közös gyűjtések, együttlétek, a szakmai beszélgetések akár jutalomnak is felfoghatók voltak. Azok, akik sok-sok estét eltöltöttek a Margitai erdőben megbújó faházban, vagy a Fülöpházi iskolában, felejtethetetlen emlékeket őriznek. Az sem kis dolog, hogy így rengeteget tanultak, de elmondhatjuk azt is, hogy Magyarország rengeteg rejtett csodáját, különleges részletét ismertük meg. E munka nélkül ezeket soha sem fedeztük volna fel.

2. táblázat. Kutatásaink a magyarországi nemzeti parkokban.

Table 2. Some data of researches in the Hungarian National Parks.

	Hortobágyi N.P.	Kiskunsági N.P.	Bükki N.P.	Aggteleki N.P.	Fertő-Hansági N.P.
Terepmunka ideje	1974	1977	1981–86	1987	1995
	1977	1981		1995	2000
Feldolgozás ideje	1977	1981	1986–92	1992	1999
	1981	1984		1997	2002
Résztevők száma	75	72	62	60	42
Könyv	1981	1986	1993	1999	2002
	1983	1987	1996		

Sok segítséget és őszinte szeretetet kaptunk a nemzeti parkok vezetőitől és munkatársaitól is. Mindig emlékezetes marad SALAMON FERENC slambucfőző versenye, a bükki foci-derbi és a számtalan szelcepusztai közös táború. A világ változása, az egyéni témák favorizálása a kutatásokban alapos változásokat hozott.

A baj az, hogy hasonló, az egész országra, de legalábbis nagy területre kiterjedő kutatás-sorozatok vagy nem fejeződnek be, vagy sohasem lesznek teljesek, minden állatcsoportra kiterjedőek. Sokféle tényezőt lehet ennek okaként felsorolni (a legprimitívebb emberi irigységtől – a pénzhányig), de talán a legnagyobb gond, hogy megpróbálják megfelelő szervezés nélkül utánozni. Mivel a rendelkezésre álló, igazán magas szinten dolgozó szakember gárda, különösen manapság már véges, egyre több torzó születik. Hiába szerepel a címben „A ...élővilága” kifejezés, a tallózás a tartalomjegyzékben és a szerzők listájában rögtön elárulja a turpisságot. Különösen, ha ahhoz az alapelvünkhöz mérjük a feltételeket, hogy a fő élőhelyeknek (víz, talaj, vegetáció) egyaránt szerepelniük kell a leírásokban. Pedig a kutatást mindenképpen folytatni kell, mert érdemes, és mert nem lehetetlen a teljes befejezés sem.

Az utóbbi évtizedek hihetetlen mennyiségű új adattal gyarapították faunánkat, pedig hazánkat, már kutatásaink előtt is, a viszonylag jól ismert faunájú területek közé sorolták. A Fauna Regni Hungariae-vel az egész világot megelőztük, és most az ezredforduló táján készülő „check-list”jeink tartalmával sem kell szégyenkeznünk. Csak a legutóbbi vizsgálat-sorozat alkalmával a Fertő-Hanság Nemzeti Parkban 3 tudományra nézve új genust, 9 új fajt, hazánk faunájára nézve pedig 87 új fajt tudtunk kimutatni.

Mi kell a további sikeres munkához? Amíg tart a lendület, és nem változik a cél, tulajdonképpen nagyon kevés. Talán nevetségesen hangzik, de mindenképpen a *hit*. Hinni kell abban, hogy amit csinálunk, az hasznos, azt a jövőnek tesszük, mert sikeres természetvédelmet folytatni. Rió szellemében csak ennek a munkának segítségével lehet! Amikor egy-egy nemzeti parkot megalapítottak, mindig rengeteg tamáskodó, okoskodó, titokban persze ellenérdekelte ember volt. Parkjaink mégis kivétel nélkül kiállták az idő próbáját, bebizonyosodott, hogy érdemes volt létrehozni őket. Biztos vagyok benne, hogy kutatásaink évtizedek múlva is támpontul szolgálnak a majdani problémák eldöntésénél. Tehát programunk eredeti célkitűzései megvalósíthatóak, és a közvetlen cél mellett, ha sikerül a nemzeti parkok élővilágának teljes feldolgozását befejezni, nagyot lépünk majd hazánk faunájának (és flórájának) teljes megismerésében is.

Irodalom

- KASZAB Z. & MAHUNKA S. (1981): Introduction – In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Hortobágy National Park. – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 9–13.
- MAHUNKA S. (ed.) (1981): The fauna of the Hortobágy National Park Vol. I. Akadémia Kiadó, Budapest 415 pp.
- MAHUNKA S. (ed.) (1983): The fauna of the Hortobágy National Park Vol. II. Akadémia Kiadó, Budapest 489 pp.
- MAHUNKA S. (1991): The Bátorliget Reserves and Hungarian zoology (An Introduction). – In: MAHUNKA S. (ed.) The Bátorliget Nature Reserves – after forty years. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 13–18.
- MAHUNKA S. (1999): Thoughts on the occasion of the 25th anniversary of National Park researches in Hungary – Introduction. – In: MAHUNKA S. (ed.) The Fauna of the Aggtelek National Park I. – Hung. Nat. Hist. Mus., Budapest, pp. 11–20.
- PASZLAUSZKY J. (ed.) (1898–1918): A magyar birodalom Állatvilága: A magyar birodalomból eddig ismert állatok rendszeres lajstroma [Fauna Regni Hungariae: Animalium Hungariae hucusque

- cognitorum enumeratic systematica]. I–III. – Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 43+112+42.
- SIMON T. (1971): A csévharaszi természetvédelmi és IBP mintaterület. Állattani Közlemények, 58: 105–111.
- SOUTHWOOD T.R.E. (1984): Ökológiai módszerek különös tekintettel a rovarpopulációk tanulmányozására [Ecological methods with particular refence to the of insect populations]. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 314 pp.
- SZÉKESSY, V. (ed.) (1953): Bátorliget élővilága. (The flora and fauna of Bátorliget). – Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 63–71.

Lehetséges-e a légyfajok védelme Magyarországon?

PAPP LÁSZLÓ

Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H–1088 Budapest, Baross u. 13.

E-mail: lpapp@zoo.zoo.nhmus.hu

Összefoglalás. Ma hazánkban egyetlen védett légyfaj sincs. Hazánk legyeinek védelmére vonatkozó javaslatok megtétele előtt, a szerző indoklásként, háttér-információként áttekinti a hazai légyfaunában természetvédelmi szempontból fontos legyeket légycsaládok szerint, majd egyes, védelmi szempontból fontos élőhely típusokra hívja fel a figyelmet. A védelemre javasolható legyekkel kapcsolatosan az identifikációs probléma áthidalhatatlan, de kezelhető, így legalább kétféle megoldást lát lehetségesnek: 1.) Védelemre javasoljuk minden hazai légyfaj összes populációját, kivéve a gazdasági kártevőket (ha szükséges, a „negatív” lista gyorsan elkészíthető). Ez inkább csak elvi jelentőségű megoldás. 2.) A kidolgozottabb, ugyanakkor gyakorlatiasabb javaslat legalább azon légycsaládok összes fajtát védelem alá venné, amelyek *a)* jellegzetes, minden körülmények között védendő magyarországi tájak, biotópok légyközösségeinek elemei, nevezetesen a hazai homokbuckások, szikések, hegyi patakok adják életlehetőségeiket; *b)* pusztuló, védelem alá helyezett/helyezendő resource-ok (barlangok, korhadó és holt fa, különösen a nedvesen korhadó fa stb.) lakói/használói; *c)* a természetvédelmi monitoring, környezeti hatásvizsgálatok lehetséges objektumai; *d)* olyan légycsaládokba tartoznak, ahol minden faj ritka, ideértve egyes parazita és parazitoid csoportokat is; *e.)* olyan légycsaládokba tartoznak, amelyek közismerten hasznos fajokat egyesítenek.

Kulcsszavak: Diptera, Magyarország, faji diverzitás, természetvédelem, vörös listák.

Bevezetés

A kétszárnyúak (legyek) rendje 130 ezer eddig megismert fajával fajgazdagság tekintetében is az egyik legnagyobb, az ember szempontjából leértékelt jelentőségüket tekintve pedig bizonyosan a legfontosabb rovarcsoport (a hazai fajok száma 10000 körül van). Közismert a legyek és a szúnyogok rendkívüli humán- és állategészségügyi jelentősége, mint vérszívóknak és betegségterjesztőknek (fertőzések átvivőinek). A növénytermesztés igen sok légykártévővel kénytelen számolni. Ugyanakkor nagyon sok légylárvra fontos a szerves anyagok lebontásában. A légyimágók mint baporzó szervezetek is jelentősek, azaz a rend hasznos fajok sokaságát is magában foglalja. Az örökléstani ismeretek nagy része is legyekkel kapcsolatos vizsgálatokból származik, gondoljunk csak az ecetmuslicán (*Drosophila melanogaster*) és társain folytatott genetikai, morfogenetikai stb. vizsgálatokra. Az élettani tudományok rovarokkal kapcsolatos része szintén e területről merítette ismereteinek javát. Ma már a korszerű kriminológia is használja a speciális dipterológiai ismereteket.

Másfelől, sok légyfaj populációi veszélyeztetett élőhelyeken élnek, és mint minden rovarrendben, a legyek körében is a fajok többsége ritka, sőt igen ritka.

Dolgozatomban arra vállalkoztam, hogy röviden áttekintem a védelemre javasolható hazai legyek csoportjait és a rájuk vonatkozó védelmi javaslatok problémáit. Eddig ebben a

vonatkozásban kevés történt hazánkban, hacsak egy régebbi előadásomat nem számítom (PAPP 1993b).

Amikor a mostani dolgozat megírására készültem, meglepetve tapasztaltam, hogy a legyek védelmére vonatkozó európai irodalom meglepően nagy: a cikkek számára és tartalmára vonatkozóan is igen gazdag. Miután nem az volt a feladatomban, hogy a légycsoportok védelmére vonatkozó irodalmat áttekintsem, hanem hogy első kísérletet tegyek a hazai legyek védelmére vonatkozó lehetőségek megmutatására, a következő megoldás mellett döntöttem. Kiválasztottam Németországot, ahol régóta és eredményesen folyik az egyes légycsoportok védelmét előíró jogszabályok előkészítése. Az ország dipterológusai ilyen szempontból valóban áttekintették a teljes légyfaunát. Tekintetbe vettem, és néhány példát felvillantok az egyes német tartományok legyekre vonatkozó védelmi javaslataiból is, hiszen hazánk nagysága inkább I–I tartományával, semmint az egész országgal vethető össze.

Németországban minden állatcsoportot felölelő vörös listák készültek (BINOT et al. 1998). Csupán példaként említem a törpeszúnyogokét (!) (HAELKA 1998), a tancoslegyekét (JOOST & WAGNER 1998) és a zengőlegyekét (SSYMANK & DOCKAL 1998). Mindezen túl az egyes tartományok vörös listái is egyre kiterjedtebbek. Úgy értem, hogy igyekeznek egyenként is lefedni saját területük minden állatcsoportját. Így Alsó-Szászország zengőlegyei (STUKE et al. 1998), Brandenburg gabonalegyei (WENDT 1992), Sachsen-Anhalt szűnyoglábú legyeinek vörös listái (STARK 1993) is megjelentek, az IUCN-énál tagoltabb, érzékenyebb német veszélyességi besorolás szerint. Német kollégáink ott tartanak, hogy nemcsak a tiszta hegyi patakokban fejlődő Thaumaleidae család fajainak védelmét követelik (WAGNER 1992), hanem „mernek” bögölyfajokat is védelemre javasolni (WARNCKE & SCHACHT 1992). Ugye látják, a kötetekre menő vörös listákból itt csak egyet-egyet választottam ki. A listák mögött (előtt) a listákat alátámasztó adatokat, okos érvelést találunk mindenütt.

Már itt jelzem, hogy a védelemre javasolható legyekkel kapcsolatosan a legnagyobb problémát az identifikációval kapcsolatos nehézségek jelentik: még dipterológus szakembereknek is komoly feladatot jelent az egyes légycsoportok meghatározása.

A legyek hazai védelmének ténybeli megalapozása

Ma hazánkban egyetlen védett légycsoport sincs. Ami a hazai légyfauna ismeretét illeti, bizonyosan állíthatjuk, hogy faunánk legalább 10 000 fajt tartalmaz (a még leíratlan fajok ebbe a számba természetesen nem számítanak bele, v.ö. PAPP 1991). Eddig a fauna mintegy 55%-át kitevő fajt kutattunk ki, amint az a hazai légycsoportok kritikai listájában megjelent („Checklist...”: PAPP et al. 2001). A hiányok fájdalmas hiányt jelentenek természetvédelmi szempontból is, hiszen azokban a légycsoportokban, ahol még az alappreferenciákat sem szereztük meg, bőven vannak sérülékeny fajok (például az árvaszúnyogok). Ezek védelmében gyakorlatilag semmit sem teszünk, nem is tehetünk.

Ami a fajismeretnél, a pusztai jelenlét megállapításán túli tudást, a legyekre vonatkozó fajgazdagság-diverzitás-táplálékhálózatok összefüggéseiben szükséges ismereteket illeti, én magam óvakodnék terjedelmes és túlságosan direkt kijelentésektől: a magyar legycsoportok eddigi tevékenysége ezek megismeréséhez eddig kevés járult hozzá. Úgy érzem azonban, az ilyenféle ismeretek hiánya nem lehet oka a védelmi javaslatok teljes elmaradásának.

A fajok populációinak (fajképviseleteknek) eltűnése és visszatelepülése repülő rovarok esetében nemcsak lokálisan (például növényasszociáció-mozaikok szintjén), hanem tájegységi, országnyi léptékben is, a fajok evolúciósan értelmezett létének természetes folyamata (azt gondolom, skálázási kényszert kellene éreznünk minden állatföldrajzi, rovarcönológiai stb. kijelentést illetően). Ezt a tényt homályosan már nagyon régóta sejtették, mára viszont egyre több legyészeti és egyéb példa támasztja alá. A bátorligeti természetvédelmi területről készített régi és új listák összehasonlítása nagyon érdekes, de számomra csak ebben a vonatkozásban. Egészen egyszerűen semmit sincs jogunk mondani fajszámok csökkenéséről, ha nem volt szigorú protokoll szerint végzett, egyedszámban százezres nagyságrendű összehasonlító vizsgálatunk. A legfontosabb és sokszor még ma is figyelmen kívül hagyott szempont az, hogy a ritka rovarfajok olyan kis populációkban vannak jelen a dominánsokhoz képest, hogy csak egy részük detektálódik. Ma éppen arra kellene felhívni a figyelmet, hogy szinte nincsenek módszereink a ritka rovarfajok, különösen az olyan apró, nehezen felismerhető fajok (mint a legyek) tanulmányozására.

Hazánk legyeinek védelmére vonatkozó javaslatokra térve, indoklásként, háttér-információként először áttekintem a hazai légyfaunában természetvédelmi szempontból fontos legyeket légy családok szerint, majd egyes, védelmi szempontból fontos élőhely típusokra hívom fel a figyelmet.

Természetvédelmi szempontból fontos légy családok

Polyneura:

Trichoceridae: imágóik főleg télen repülnek, részben barlangokban élnek, a felmelegedésre érzékenyek.

Cylindrotomidae: hazánkból csak most kimutatott, ritka fajokat egyesítő család.

Neoneura:

Ptychopteridae: elsősorban hegyi patakokban fejlődnek.

Dixidae: több ritka fajt tartalmazó vízi csoport.

Chaoboridae: vízi indikátor populációk.

Chironomidae: kiemelkedően fontosak a vizek életében, fontos indikátor szervezetek, hazánkban mintegy 1 000 faj él, amelyek nagy része ma még nincs is kimutatva.

Thaumaleidae: csak hegyi patakokban fejlődő ritka fajok.

Anisoneura:

Blephariceridae: gyors folyású hegyi patakokban fejlődnek, még nincsenek kimutatva nálunk.

Ditomyiidae, Diadocidiidae, Bolitophilidae, Keroplatidae, Macroceridae: elsősorban a korhadó fához kötődő csoportok.

Mycetophilidae: hatalmas fajszámú csoport, egy részük kalaposgombák termőtestében él, sok a nedvesen korhadó fában stb. fejlődő faj.

Anisopodidae: nedvedző illetve gombásodó fában élnek.

Scatopsidae: igen magas a ritka, lokálisan előforduló fajok száma.

Brachycera:

Xylophagidae: korhadó fában.

- Xylomyiidae: korhadó fában.
- Stratiomyidae: vizekben, korhadó fában.
- Rhagionidae: a következő családdal együtt ritka erdei fajokat ölel fel.
- Athericidae: hegyi patakokban és a patakok fölött találhatók.
- Acroceridae: mind rendkívül ritkák, lárváik pókok petecsomóiban fejlődnek.
- Bombyliidae: feltűnő, a környezeti állapot felmérésében könnyen használható fajokat felölelő csoport.
- Therevidae: lárváik nedves homokban illetve korhadó fában élnek.
- Scenopinidae: ritka fajaik homokbuckásokon élnek.
- Asilidae: hasznos rovarragadozók mind imágó, mind lárvakorban, utóbbiak a lárvák korhadó fák kérge alatt.
- Hybotidae, Empididae, Atelestidae, Microphoridae, Dolichopodidae: nagyon sok faj tartozik e rokon öt családba, amelyek közül elsősorban a hegyi patakokban és más vízfolyásokban, illetve a patakok fölött élő fajok kívánnak védelmet.
- Conopidae: nagyon szép, igen ritka legyek.
- Micropezidae: ritka fajaik korhadó fában fejlődnek.
- Tanypezidae: egyetlen, nagyon ritka faja van.
- Strongylophthalmyiidae: egyetlen, most kimutatott faja hegyi patakok mellett fordul elő.
- Diopsidae: a legutóbbi évek egyik legmeglepőbb felfedezése e szubtrópusi-trópusi fajokat egyesítő légycsalád első európai fájának leírása hazánkból.
- Pyrgotidae: egyetlen igen ritka faja él nálunk.
- Tephritidae (kivéve a cseresznyelegyet): fajgazdag csoport, nagyon szép, az indikációban felhasználható fajok
- Pallopteridae: ritka fajok, részben korhadó fában.
- Clusiidae: nagyon ritka, korhadó fában élő fajok.
- Acartophthalmidae: ismeretlen életmódú ritkaságok.
- Odiniidae: nedvedző fában illetve kéreg alatt élő ritka fajok.
- Aulacigastridae: három hazai fajuk fák kicsorgó nedvében él.
- Periscelididae: rendkívül ritkák, kicsorgó fanedvben.
- Asteiidae: gombában, korhadékban élő ritka fajok.
- Sciomyzidae: a vízi, partszéli biotópok felmérésében használható csoport, lárváik csigákat pusztítanak.
- Chyromyiidae: igen ritka fajok, elsősorban homokbuckásokon.
- Curtonotidae: egyetlen ritka, homokbuckásokon élő hazai faj.
- Camillidae: ritka, ismeretlen életmódú fajok.
- Ephyridae (kivéve a rizskártevő *Hydrellia griseola*-t): fajgazdag család, az árvaszúnyogokhoz hasonlóan használhatók a vízi és vízparti társulások állapotának jelzésére.
- Tethinidae: magyar nevük: sziki legyek.
- Tachinidae: nagyon fajgazdag légycsalád, elsősorban rovarok parazitoidjai.
- Gasterophilidae: a következő 2 családdal együtt vadon élő emlősök és haszonállatok (ezek a lovakéi) belső parazitái.
- Oestridae: az őz és szarvas garatbagócsai kivételével a legritkább, esetleg már kipusztult légyfajok családja.
- Hypodermatidae: mint előbbi (a *Hypoderma diana* kivételével, amely gyakoribb).
- Nycteribiidae: a denevérek külső élősködői.

A listában a hazai légycsaládok több mint fele szerepel, ami nem jelenti azt, hogy a másik felében ne lennének védendő fajok.

A „Checklist...” elkészítése során készült cikkekben jelentek meg először a Cylindrotoimidae, Ditomyiidae, Mycetobiidae és Strongylophthalmyiidae légycsaládokra vonatkozó első hazai adatok. A hazánkban minden bizonnyal képviselt, de eddig még ki nem mutatott légycsaládok (még 10 család) közül a legnagyobb a nedvesen korhadó fában élők csoportja (Axymyiidae, Canthyloscelidae, Synneuridae).

Jellegzetes, fontos élőhelyeink védendő legyei

Hegyi patakok

Hazánkban a domborzati viszonyok, a tengerszint feletti magasságok alapján nem lehetnek hegyi patakok (ez nem azonos a „hegyekben futó patak” fogalmával). E természetesnek vehető kijelentéssel szemben áll az a frissen szerzett tapasztalatunk, hogy Magyarország mai területén, ha csekély számban is, vannak igazi hegyi patakok. Ezek az elég nagy esésű, egész éven át hideg, tiszta vizű patakok csak szurdokvölgyekben, vagy legalábbis erdővel erősen takart patakmederben, középhegységeinkben lehetségesek, ahol a patak legalább részben a bontatlan alapkőzeten fut. Magyarország légyfaunájával kapcsolatosan bizonyosan a legnagyobb személyes felfedezésem, hogy *légyfajok százainak populációi hazánkban csak e patakok vizében illetve a víz fölötti térrészben élnek* (attól már akár 1-2 méterre sem). Ezek a patakok:

Kőszegi TK: Kőszeg: Hármás-patak, Hétforrás, (Velem: Szerdahelyi-p. a Hosszú-völgyben),
K-Mecsek TK: Óbánya: Óbányai-patak, (Komló, Zobákpuszt: Hidasi-patak),
Melegmány TT: Pécs: Melegmányi-p.; Pécs: Égervölgyi-p.,
Duna-Ipoly NP: Diósjenő: Kemence-p felső folyása, Szokolya: Szén-p.,
Bükki NP: Miskolc: Sebes-víz, (Garadna-p. felső folyása),
Zempléni TK: Regéc: Kemence-p. (Vajda-v.), Ördög-völgyi-p., Füzér: Alsó-p.

Meggyőződésem, hogy ez a kisszámú felszíni vízfolyás ugyanolyan szigorú védelmet érdemel, mint hazánk barlangjai. Némelyik közülük kitűnő állapotban van, a védelmi teendő jelen állapotuk megtartása, másokat a turizmus veszélyeztet. A hazai hegyi patakokra vonatkozó védelmi javaslatot hamarosan elkészítem a természetvédelem szakemberei számára. Az elmúlt 4 évben hazánkból újként kimutatott légyfajok legnagyobb hányada a hegyi patakokban él, számos faj azonos például a német vörös listakéival (v.ö. JOOST & WAGNER 1998).

Mocsarak, lápok

A nagy lecsapolások kétségkívül csökkentették azokat a területeket, ahol a mocsárlakó légypopulációk megtalálják létfeltételeiket. Nincs azonban arra utaló adat, hogy emiatt fajok képviselői pusztultak volna ki Magyarországról. Itt is nagyon fontos felhívunk a figyelmet a vegyi szennyezések elleni fellépésre. A vízi léglyárvák – több más rovarcsoport lárváival együtt – jó indikátorai lehetnek a beavatkozásoknak.

Legelők

A legelők, mint az ember haszonállatainak táplálására használt füves területek a mai állapotukban ugyan nagyrészt mesterséges képződmények hazánkban, mégis sok természetes elemét őrzik egy-egy életközösségnek. A hazai legelők állapota - hacsak nincs túllegeltetés és más nem célszerű használat - nem rosszabb, mint 20, 50 vagy 100 évvel ezelőtt. A falusi állattartás visszaszorulása azonban sokfelé eredményezte azt, hogy a legelőket felhagyták, vagy olyan kevés állatot tartanak rajta, hogy a legeltetés nem tartja meg legelőként a területet. Ezeken a legelőkön már mintegy 15 év alatt elég jelentős másodlagos szukcesszió figyelhető meg (a Dunántúlon a kökényes-galagonyásokon keresztül a tölgyerdők irányába). A mai viszonylag jó állapotú legelő csekély befektetéssel (gyomirtás, vakondtúrások egyengetése, okszerű trágyázás vagy öntözés stb.) megőrizhető, azaz a fűprodukciónak megfelelő lesz, a trágyacsomók lebontása normálisan folyhat továbbra is. Potenciális veszélyt jelent természetidegen anyagok, például a legelő állatok takarmányába, ivóvizébe, vagy a nyalósóba kevert rovarnövekedést befolyásoló anyagok legelőre juttatása, mert a trágya lebomlását elősegítő sokféle rovarpopuláció fejlődését, és ennek következtében a normális lebomlást károsítják. (Mára már nem csupán ausztrál, hanem amerikai példák is vannak ilyen károokra vonatkozóan.)

Parlagok

Az Európai Gazdasági Közösségen belül kialakult mezőgazdasági rendszer ismeretében biztosan megjósolható, hogy a hazai területek közül a korábbi gabonatermelő területek egy részét (a teljes szántóterület 15%-át vagy többet) parlagon fogják hagyni. Ezek szukcessziójának kutatása nemcsak a botanikusok feladata! Ami a legyeket illeti, sok faj lokális túlélésében a gypszegeknek, ároktoposoknak bizonyítottan igen fontos szerepe van. A sokszáz hektáros táblák feldarabolódása, parlagok növekedése sok repülő rovarfaj szétterjedésében, nagy léptéken mért populációdinamikájában fontos lesz: csökkenti azt a hatást, hogy az óriási táblák „fekete lyukként” nyelik el a rovartömegeket (nem ide tartozik, de ezt teszik az autópályák is!).

Erdők

A hazai erdők erős művelése a légyfajok populációit leginkább a korhadó és az elhalt faanyag erdőből való kivitelén keresztül érinti. DELY-DRASKOVITS et al. (1991) becslése szerint a fitofág legyeket nem számítva ez az erdei légyfajok 80%-ának potenciális microhabitat-ja. Lehetséges, hogy ez az arány a valóságban némileg kisebb, ám magam is kétségtelennek tartom, hogy az erdei légyfajok populációinak többségét a korhadó, különösen a nedvesen korhadó fa tartja fenn.

Tehát, aki az erdei legyeket szereti, nem viszi ki a korhadt ágakat, fatörzseket és tuskókat az erdőből és oda nem visz, ott nem használ vegyszert (semmiféle sem!). Az erdei patakotak ne „rendezzék” még akkor sem, ha esetleg ez az elhanyagolás valamelyest hátráltatja az erdőművelést. Fontos, hogy egy-két sorban hagyják is meg a fákat a patakok mellett végműveléskor, amely megadhatná a szükséges árnyékolást addig, amíg a fiatal erdő ismét elég árnyékot vet a folyó vízre.

Külön kategóriát jelentenek a galériaerdők. Már az eddigi csekély számú dipterológiai vizsgálat alapján is kimondhatjuk, hogy minden hazai galériaerdőt (különös tekintettel a keményfajlagokra) védelem alá kell helyezni.

Az objektivitás érdekében a hazai erdők legyeire vonatkozóan egy megjegyzést kell tennem. A hazai erdők (a nedvesen korhadó fa kivételével) nem tartalmaznak túl sok és érdekes fajképviseletet a gyűjtő taxonómusok számára, és kevésbé sérülékenynek tűnnek. Egy 3 éves, a KTM megrendelésére végrehajtott pályázati munka (PAPP 1993a) meglepően kellemes tanulságokkal járt. Nemcsak azt tudom megerősíteni, hogy nálunk a legyek (például harmatlegyek) fajpopuláción lemérve, nincsenek ember által nem érintett erdők. Sokkal fontosabbnak látszik, hogy még olyan „exponált” légycsoportokban is, mint amilyenek a humán faeces-ben fejlődő és arra repülő legyek, az emberi beavatkozás (például a turizmus) hatása a populációkra alig terjed túl azon az erdőterületen, amelyet az emberi behatás közvetlenül és szemlátomást érint. Nem mondom azt, hogy minden rovarrend fajai ilyen „indolensek”, de eredményeimet MIHÁLYI FERENC-nek a 60-as évekbeli vizsgálataival összehasonlítva nincs bizonyító adat arra vonatkozóan, hogy a vizsgált légycsoportokban fajok kipusztulása ment volna végbe (MIHÁLYI 1966, cf. PAPP 1993a).

Barlangok

Jelentős számú hazai vizsgálat eredménye alapján, elég nagy biztonsággal mondhatjuk, hogy a sok hazai barlangban egyetlen troglobiont (endemikus) légyfaj sem él. A számos troglafil faj barlangokon kívüli populációi, elsősorban télen jelennek meg. Természetesen, a légypopulációk is hozzátartoznak a barlangi élőrendszerekhez, de a barlangi legyek az a csoport, amelynek védelme teljesen meg van oldva a barlangok szigorú védelmével.

Mindent összevetve: a védelemre érdemes legyek jogszabályokba foglalható védelmével kapcsolatban tehető javaslatokban a legnagyobb problémát az identifikációs nehézségek jelentik (amint mondtam, még dipterológus szakemberek számára is komoly feladatot jelent az egyes fajok meghatározása). Ráadásul még nem tettünk semmit, még semmiféle listánk sincs, ezért nem várható, hogy az első javaslatok alapján készített védelmi javaslatok, vörös listák „időtállóak” legyenek.

Egyes élőhelyek védelmét annak biztos tudatában javasolhatjuk, hogy azáltal ritka, nehezen megfigyelhető és identifikálható légyfajok védelmét segítjük elő. Ha minden hegyi patakot szigorú védelem alá vesszük, akkor ezzel egyben például a Thaumaleidae család összes hazai fájának hatásos védelmét is megoldottuk. Ha a magaspartokat (a *Sphyracephala europaea* telelőhelyeit) szigorúan védjük, valószínűleg semmi mást nem kell tennünk az európai nyelesszemű légy populációinak megmaradásáért, hiszen nyáron alig találkozhatunk az imágókkal. A példák sora folytatható. Ugyanakkor hiába vesszük vörös listára a csupaszemlegyek (Pipunculidae) családjának fajait is, amelyek egyébként tényleg szinte kivétel nélkül ritkák. Ezek lárváinak elpusztítását nem tudjuk megmutatni, bizonyítani, hiszen kabócák parazitoidjai. Az erdőszél-mező ecoton védelme viszont bizonyosan hatásosan védi a Pipunculidae populációkat is.

Az identifikációs probléma áthidalhatatlan, de kezelhető, következésképp legalább két-féle megoldás kínálkozik feloldására:

1.) Védelemre javasoljuk minden hazai légyfaj összes populációit, kivéve a gazdasági kártevőket. Ez a változat jól megokolható azzal, hogy a legyek lárvái nagy részének nem ismerjük életmódját, ám sok fajról tudjuk, hogy hasznos lebontó tevékenységet végeznek mind természetes, mind átalakított környezetben („negatív” lista). Ha szükséges, ilyen „ne-

gativ” listát gyorsan el tudunk készíteni. Az ilyen javaslatnak a gyakorlatban csak elvi jelentősége lehet, a „minden” itt majdnem ugyanazt jelenti, mint a „semmi”.

2.) A kevésbé nagyralátó, ugyanakkor gyakorlatiasabb javaslat legalább azon légyecsaládok összes faját védelem alá venné, amelyek

- a) jellegzetes, minden körülmények között védendő magyarországi tájak, biotópok légyközösségeinek elemei, nevezetesen a hazai homokbuckások, szikések, hegyi patakok adják életlehetőségeiket;
- b) pusztuló, védelem alá helyezett/ helyezendő resource-ok (barlangok, korhadó és holt fa, különösen a nedvesen korhadó fa stb.) lakói/használói;
- c) a természetvédelmi monitoring, környezeti hatásvizsgálatok lehetséges objektumai;
- d) olyan légyecsaládokba tartoznak, ahol minden faj ritka, ideértve egyes parazita és parazitoid csoportokat is;
- e) olyan légyecsaládokba tartoznak, amelyek közismerten hasznos fajokat egyesítenek.

Természetvédelmi területeink, nemzeti parkjaink dipterológiai kutatottsága európai vonatkozásban nem rossz (a „világátlagnak” meg nincs értelme), fentebbi panaszkodással együtt is így van. A nemzeti parki listákból azonban csak a legyész szakember képes vörös listákat készíteni, nem is szólva az értelmes védelmi intézkedések kidolgozásáig vezető hosszú útról, amely csak a természetvédelmi szakemberek és legyészek közös munkája révén járható végig.

Az eredeti kérdésre, azaz hogy lehetséges-e ma meglévő tudásunk, adataink alapján tervet, intézkedéseket kidolgozni, természetvédelmi jogszabályok módosítását előkészíteni a hazai legyek védelmében, már a mai válaszuk is: igen. Ahhoz, hogy a javasolt listák hosszabb időn át is érvényesek maradhassanak, és a védendő fajok (ha lesznek ilyenek) életmódját olymértékben megismerjük, aminek alapján ésszerű védelmi intézkedéseket javasolhatunk, beható vizsgálatok, tartósan finanszírozott kutatások szükségesek. A fentebb emlegetett német példa (bárcsak példa lenne!) megvalósulása csak azon keresztül bontakozhatott ki, hogy a németországi természetvédelem szervezetében számos kiváló dipterológus is dolgozik. Annyit bizonyosan állíthatok, hogy hazánkban ma nincs olyan szakember, aki ilyen feladatot teljesíthetne. Ha azonban nem volnék optimista a távolabbi jövőt illetően, ezt az írást sem állítottam volna össze.

Köszönetnyilvánítás. Hálásan köszönöm belga, holland, német, cseh és szlovák kollégáimnak, különösen pedig ANDREAS STARKnak (Halle a.d. Saale) és RÜDIGER WAGNERnek (Schlitz) a legyek védelmére saját hazájukban publikált cikkekre vonatkozó információkat.

Irodalom

- BINOT M., BLESS R., BOYE P., GRUTTKE H. & PRETSCHER P. (eds) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg.
- DELY-DRASKOVITS Á., PAPP L., PFARR U. & VOGEL M. (1991): The role of decaying and dead wood in the life of forest dipterans. – In: Fourth European Congress of Entomology, XIII. Internationale Symposium für die Entomofaunistik Mitteleuropas, Abstract Volume, Gödöllő, p. 41.

- HAVELKA P. (1998): Rote Liste der Gnitzen (Diptera: Ceratopogonidae). – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, pp. 80-83.
- JOOST W. & WAGNER R. (1998): Rote Liste der aquatischen Tanzfliegen (Diptera: Empididae). – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, pp. 77-79.
- MIHÁLYI F. (1966): Magyarország szinantrop légyfaunájának taxonomiai és ökológiai vizsgálata. [Taxonomical and ecological studies on the synanthropic dipterous fauna of Hungary]. – Doktori értekezés, Budapest, p. 204.
- PAPP L. (1991): How many unknown dipterous species are to be described. – In: Fourth European Congress of Entomology, XIII. Internationale Symposium für die Entomofaunistik Mitteleuropas, Abstract Volume, Gödöllő, p. 168.
- PAPP L. (1993a): Flies (Diptera) visiting human faeces in mountain creek valleys in Hungary. – *Parasitologia hungarica*, 25: 85-96.
- PAPP L. (1993b): Lehetséges-e, szükséges-e a légyfajok védelme. – Szegedi Ökológiai Napok, 1993. november 3.
- PAPP L. (ed.) (2001): Checklist of the Diptera of Hungary. – Hungarian Natural History Museum, Budapest, p. 550.
- SSYMANK A. & DOCZKAL D. (1998): Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). – In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, pp. 65-72.
- STARK A. (1993): Rote liste der Langbeinfliegen des Landes Sachsen-Anhalt. – In: Rote Liste Sachsen-Anhalt, Teil II. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 1993, Heft 9, pp. 73-76.
- STUKE J.-H., WOLFF D. & MALEC F. (1998): Rote liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Hildesheim, 18 (1): 1-16.
- WAGNER R. (1992): Rote Liste gefährdeter Dunkelmücken (Thaumaleidae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München. Heft 3: 178.
- WARNCKE K. & SCHACHT W. (1992): Rote Liste gefährdeter Bremsen (Tabanidae) Bayerns. – Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz, München. Heft 3: 181-182.
- WENDT H. (1992): Halmfliegen (Chloropoidea). – In: Rote Liste: Gefährdete Tiere im Land Brandenburg. Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, Potsdam, pp. 137-138.

Is it possible to protect flies in Hungary?

LÁSZLÓ PAPP

There are no dipterous species under protection in Hungary at present. The author presents an initial proposal of the protection of flies. As for background information and justification, he gives an overview of the species of protection importance per dipterous families in the Hungarian fauna. The author calls attention to the most important habitats of the rare and endangered Diptera species. There are unavoidable though manageable problems with the identification of the endangered and protectable species of Diptera. These problems are so severe that they determine the possible (and feasible) proposals for the protection of Diptera in Hungary. Consequently, two versions of an initial proposal are given: 1) We propose to protect all populations of the Diptera of Hungary, except for pests (if necessary, such kind of a "negative list" is easy to compose). This would be a theoretical rather than a practical proposal. 2) A more elaborated and more practical proposal is to protect all species of those Diptera families, which are a) members of animal communities of characteristic and protectable landscapes and habitats of Hungary, namely of sand dunes, sodic steppe, salty marshes, mountain creeks; b) inhabitants of endangered resources (caves, dead and decaying wood, particularly so for the wet decaying wood); c) objects of biomonitoring of nature protection and environmental impact assessment; d) species of those dipterous families, where all of the species are rare, particularly so for parasitic and parasitoid groups; e) included in dipterous families of commonly known beneficial species.

A Balaton és környékének csípőszúnyog-faunája és az ellenük való védekezés

TÓTH SÁNDOR¹ és SÁRINGER GYULA²

¹ H-8420 Zirc, Széchenyi u. 2. E-mail: flycatcher@vnet.hu

² H-8360 Keszthely, Vásártér 6/c. E-mail: entomol@georgikon.hu

Összefoglalás. A Balaton csípőszúnyog faunájának első felmérése során, 1938–39-ben, Mihályi Ferenc 28 faj előfordulását mutatta ki a tó térségéből. Később, 1950–51-ben, MIHÁLYI FERENC és SOÓS ÁRPÁD behatóbb vizsgálatokat végzett a Balaton teljes parti sávjában. Részletes leírást készítettek településenként a szúnyogtenyésztő-helyekről. Munkájuk eredményeként 32-re emelkedett a területről megismert fajok száma. A tó és térsége csípőszúnyog faunájának vizsgálata 1973-ban indult újra KECSKEMÉTI ISTVÁN kezdeményezésére, TÓTH SÁNDOR közreműködésével. A munkát, kiterjesztve a központilag szervezett légi kémiai szúnyogirtás hatásainak vizsgálatára is, 1976-tól a Balatoni Intéző Bizottság szervezésében és támogatásával, a SÁRINGER GYULA témavezető által irányított szakértői bizottság végzi. Feladatuk: 1. A csípőszúnyog-fauna évenkénti taxonómiai vizsgálata. 2. Az egyes taxonok populációdinamikai vizsgálata. 3. A légi biológiai és kémiai védekezés időpontjának meghatározása. 4. A védekezések hatásfokának megállapítása. 5. 1997-től a lárvatenyésztő-helyek térképezése. A kutatás eredményeként 40 csípőszúnyog taxon előfordulását sikerült kimutatni a tó térségéből. Tovább bővült a fauna minőségi és mennyiségi összetételére, az egyes fajok fenológiai sajátosságaira, elterjedésükre, valamint a szúnyogártalomban betöltött szerepükre vonatkozó ismeretünk. A munka fontos részét képezi a terület csípőszúnyog lárvatenyésztő-helyeinek részletes felmérése, melynek során eddig 51 településhez tartozó 540 tenyésztőhely térképezése történt meg. A rendelkezésre álló ismeretek alapján, lehetőség nyílik a szúnyogok elleni eredményes gyakorlati védekezés segítésére, különös tekintettel a lárvák elleni biológiai védekezésre.

Kulcsszavak: Balaton, csípőszúnyog-fauna, taxonómia, bionómia, biológiai és kémiai védekezés.

Bevezetés

A Balaton hazánk kiemelt jelentőségű, fokozott védelemre és megbecsülésre szoruló természeti értéke. Ezért a tó és környezetét érintő minden emberi beavatkozást tudományos vizsgálatoknak kell megelőznie. Miután a szúnyogok elleni védekezés évről-évre visszatérő feladat, a fenti követelmény még fokozottabban vonatkozik az emberek körében gyakran élénk vitát kiváltó szúnyogirtásra.

Bár a szúnyogcsípés (fajoktól és az egyén érzékenységtől függően) többé-kevésbé fájdalmas, az emberiség (egyéb kellemetlenkedő rovarokhoz hasonlóan) kényszerűségből évezredek óta együtt élt a szúnyogok által okozott ártalommal, azt elháríthatatlan természeti csapásnak tekintette. Kétségtelen, hogy az egy-egy területen, nagy tömegben elszaporodó szúnyogok súlyos gazdasági károkat okozhatnak, hiszen lehetetlenné teszik például az erdőművelést, de a vadállományban, elsősorban a fiatal állatok pusztulásában is szerepük le-

het, sőt a bögölyökhöz hasonlóan nagymértékben csökkenthetik a szarvasmarha és más emlősállatok tejhozamát.

Az orvostudomány fejlődése során azonban kiderült, hogy csípésük nem csupán fájdalmat okoz, hanem a szúnyogok egyúttal a jelentősebb betegségterjesztő vektor-rovarok közé tartoznak, számos emberi és állati betegség okozói is. A XIX. század végén fedezték fel a szúnyogok szerepét a malária átvitelében, mely főleg a trópusi és szubtrópusi területeken szedte milliószámra áldozatait, ezért a kutatók figyelmét szinte egy csapásra felkeltették a rovarok. A kérdés beható vizsgálatával magyar kutatók is foglalkoztak (JANCSÓ 1906, MAKARA & MIHÁLYI 1943).

A szúnyogkutatás hazai történetéből

A szúnyogkérdés behatóbb vizsgálata hazánkban is elsősorban közegészségügyi szempontból került az érdeklődés homlokterébe. LŐRINCZ FERENC, az Országos Közegészségügyi Intézet Parazitológiai Osztályának vezetője 1934-ben indította el a magyarországi maláriaszúnyogok elterjedésére és a malária előidézésében betöltött szerepének tisztázására irányuló kutatásokat. 1937-től 1944-ig MAKARA GYÖRGY irányította a munkálatokat, melyben részt vettek MIHÁLYI FERENC, LOVAS BÉLA és SZÉKELY SÁNDOR is. Felderítő munkájuk nyomán tisztázódott, hogy Magyarországon abban az időben két jelentősebb endémiával fertőzött terület volt. Az egyik északkeleten (főleg Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében), a másik délnyugaton (elsősorban Baranya és Somogy megyék Dráva menti tájain). Az erősen fertőzött vidékek lakóépületeinek és istállóinak helyiségeit 3–4 éven keresztül, az akkor már rendelkezésre álló DDT-vel kezelték, ezáltal sikerült a szúnyogsűrűséget a minimumra csökkenteni, a betegség pedig (nagyreszt feltehetően a védekezésnek és a mocsarak lecsapolásának is köszönhetően) csaknem teljesen visszaszorult (LŐRINCZ & MIHÁLYI 1937a, b, 1938, MAKARA & SZÉKELY 1940).

Hazánk szúnyogfaunájának első jegyzékét „A Magyar Birodalom Állatvilága” című műben találhatjuk (THALHAMMER 1900). A 14 fajt tartalmazó, lelőhelyeket is megnevező lista azonban nem érinti a Balatont.

A XIX. század végének és a XX. század elejének egyik jeles hazai dipterológusa, KERTÉSZ KÁLMÁN, a maláriával kapcsolatos kutatások jelentőségét felismerő illetékes hatóság, közelebbről az akkori belügyminisztérium megbízásából és anyagi támogatásával kezdett el behatóan foglalkozni a hazai szúnyogok rendszertanával, életmódjával és elterjedésével. Munkájához a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményét, valamint az ország különböző vidékein, 1901–1902-ben saját maga által gyűjtött szúnyogok szolgáltatták az alapot. Érdeme a hazai szúnyogfauna megismerésében és megismertetésében elvitathatatlan. A szúnyogokról készült tanulmánya (KERTÉSZ 1904) azonban nagyrészt elavult, mert a Culicidák rendszertani problémáit csak mintegy másfél évtizeddel később tisztázták. Mindenesetre neki köszönhetjük a Balatonra vonatkozó első csípőszúnyog adatokat. Említett dolgozatában ugyanis az *Aedes vexans* Meig. badacsonyi, az *Aedes dorsalis* Meig., a *Culex pipiens* L., valamint a *Mansonia richiardii* Fic. balatonöszödi előfordulását említi.

A tó partvidékén először rendszeresen valószínűleg GAMMEL ALAJOS gyűjtött szúnyogokat 1926 és 1931 között. A főleg Badacsonytomajról származó és E. MARTINI által megbízhatóan determinált, 15 fajhoz tartozó anyag a Természettudományi Múzeumba került, ahol 1956-ban a Diptera gyűjtemény többi részével együtt megsemmisült.

A tó és parti sávja csípőszúnyog faunájának feltárása elsősorban MIHÁLYI FERENC nevéhez fűződik, aki már 1934-ben elkezdte a szúnyogok gyűjtését a Balatonnál. A malária-szúnyogok tanulmányozása mellett a szúnyogfauna feltárása, valamint a csípőszúnyogok elleni szakszerű védekezés előkészítése érdekében, hamarosan elkezdődtek a hazai fauna alaposabb megismerését célzó vizsgálatok is. Tihanyban, a Magyar Biológiai Kutatóintézetben belül, 1938-ban létrehozták a Balatoni Szúnyogvizsgáló Állomást. Az állomás kutatójaként, 1938–39 nyarán, részletes felméréseket folytatott a területen MIHÁLYI FERENC. Kétévi munkával, nagy vonásokban tisztázta a tó szúnyogfaunájának összetételét, a kellemetlenség fő okozóit, valamint a védekezés fontosabb irányelveit. Az 1939-ig végzett culicidológiai munkásságának eredményeként 26 szúnyogfaj vált ismertté a Balaton mellől (MIHÁLYI 1941). Munkájában megkülönböztető szerepet kapott a Balaton vidékének kiemelt fontosságú gyógyhelye, Hévíz, ahol a szúnyogártalom már abban az időben is évente visszatérő probléma volt. Az ottani tapasztalatairól külön közleményben számolt be (MIHÁLYI 1939).

A II. világháború miatt félbeszakadt munkát, hazánk különböző vidékeire kiterjesztve, az 1950-es évek elején a Magyar Tudományos Akadémia által létrehozott és támogatott munkaközösség (MIHÁLYI FERENC, SOÓS ÁRPÁD, SZTANKAYNÉ GULYÁS MAGDOLNA, ZOLTAI NÁNDOR) kezdte el. Kutatásaik – elsősorban az ország kiemelt üdülőhelyein – feltárták a helyi szúnyogfaunát, az egyes fajok életmódját és a szúnyogártalomban betöltött szerepét, valamint a lárvák tenyészőhelyeit. Kétségtelen, hogy e munkában a Balaton játszotta a főszerepet, amit a tónál folyó vizsgálatok eredményeit ismertető tanulmányok is igazolnak (MIHÁLYI & SOÓS 1952, MIHÁLYI et al. 1952a, b, 1953a,b, 1954, 1956). A munkaközösség tagjai közül MIHÁLYI FERENC és SOÓS ÁRPÁD kutatták a Balaton partvidékét, ahonnan két év (1950–1951) alatt 32 csípőszúnyog faj előfordulását igazolták. Szinte a teljes partszakaszra kiterjedően, településenként részletesen felmérték a lárvák tenyészőhelyeit, valamint javaslatot készítettek a szúnyogok elleni védekezés lehetőségeire is (MIHÁLYI & SOÓS 1952). Ezt követően azonban a balatoni szúnyogkérdés lényegében lekerült a napirendről. A javaslatokat a települések vezetői nem vagy alig hasznosították annak ellenére, hogy a balatoni idegenforgalom ugrásszerű fellendülésével párhuzamosan, egyre fokozódott az igény a szúnyogártalom kivédésére vagy legalábbis csökkentésére.

Új szakasz a balatoni szúnyogkutatásban

Mintegy két évtizedes szünet után, 1973-ban kezdődött, elsősorban a Balaton északi partvidékén újabb rendszeres szúnyogkutatás, KECSKEMÉTI ISTVÁN biológus (akkori veszprémi KÖJÁL) kezdeményezésére, TÓTH SÁNDOR muzeológus (Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc) közreműködésével. A kutatás 1976-tól, a tónál a Balatoni Intéző Bizottság szervezésében bevezetésre került, légi kémiai szúnyogirtás előkészítését, ellenőrzését és hatásainak vizsgálatát végző, SÁRINGER GYULA vezetésével működő munkabizottság keretében folyt tovább (TÓTH & SÁRINGER 1997). A Kis-Balaton csípőszúnyog-faunájának tervszerű vizsgálatát TÓTH (1996) végezte 1991 és 1995 között. A víztérnek jelentős szerepe van a szúnyogártalomban, elsősorban a környék településein, beleértve Keszthely városát is. A Balaton térségében az árvaszúnyog-populációk vizsgálatával az 1970-es évek végén és az 1980-as évek elején DÉVAI GYÖRGY foglalkozott részletesen.

A tó teljes partszakaszára kiterjedt szúnyogsűrűség felmérésben, illetőleg a gyűjtésekben az elmúlt több mint negyed század alatt nagyon sokan részt vettek. A gyűjtött szúnyogok feldolgozását végig TÓTH SÁNDOR végezte.

A szúnyogirtás kezdetei

Az 1960-as évek második felétől kezdődően elsősorban a nyaralók nyomására, főleg a nagyobb szállodák, üdülők, kempingek, egyre-másra rendelték meg szúnyogirtást. Ezeket földi gépekkel, általában a kellő szakmai háttér nélkül és többnyire nem a megfelelő szer felhasználásával végezték. A védekezések az esetek nagy részében nem érték el a kitűzött célt, ugyanakkor gyakran okoztak mérhetetlen kárt a környezetben. Ezek a kedvezőtlen tapasztalatok is hozzájárultak az eredményesebb és természetvédelmi szempontokat is jobban kielégítő, korszerű légi védekezés előterbe kerüléséhez.

A tó gazdájának számító Balatoni Intéző Bizottság (az Egészségügyi Minisztérium engedélyének birtokában), a MÉM Repülőgépes Szolgálat bevonásával, először 1976-ban szervezte meg a jelenleg is folyó légi szúnyogirtást a Balaton térségében. A növényvédelemben már korábban is széles körben alkalmazott, ULV-szórófejjel felszerelt merevszárnyú repülőgép, később a manőverezésre jobban képes helikopter, a WHO (az ENSZ Egészségügyi Világszervezete) által javasolt foszforsavészter-hatóanyagú Malathion elnevezésű rovarirtó szerből hektáronként 0,4 litert juttatott ki a kijelölt helyekre. A permetezést végző gépek környezetvédelmi megfontolásból a vízpartot 50 méternél jobban nem közelíthették meg. Azonban még ennek az előírásnak a szigorú betartásával sem lehetett kizárni, hogy a szerből a légáramlat hatására olykor kisebb mennyiség ne kerüljön a Balaton vizébe.

A szúnyogok elleni védekezés hatásvizsgálata

A Malathion a permetezést követő néhány napon szinte tökéletes szúnyogmentességet biztosított (hatásfoka elérte a 90-97%-ot). Mivel azonban e drasztikus szer egyáltalán nem volt szelektív, a kezelt sávban élő egyéb rovarok körében is igen nagy kárt okozott. Az erre irányuló célvizsgálatok, 1977-ben megállapították, hogy egyetlen csípőszúnyog Malathionnal történő elpusztítása közel 200 különböző (elsősorban a tónál legnagyobb egyedszámban fejlődő kétszárnyú) rovar életébe került (KÖLÜS & TÓTH 1979, SÁRINGER 1980, 1984).

Tekintettel a szúnyogirtás káros hatásaira a Balatoni Intéző Bizottság Környezet- és Vízvédelmi Szakbizottsága már 1976-ban elrendelte egy szakértői bizottság felállítását. Ennek feladata volt a szúnyogirtás hatásainak vizsgálata (ezen belül a szúnyogfauna felmérése, a szúnyogsűrűség valamint az egyéb ízeltlábú fauna egyedszámának változása a kezeléseket előtt és után, továbbá a hidrobiológiai változások figyelemmel kísérése, a vízbe esetleg bekerülő szer hatására stb.), illetőleg javaslattétel a kezeléseket időpontjára és területére. Külön figyelmet fordított a bizottság arra, hogy a tó foszfor-mentesítése szempontjából kiemelt fontosságú árvaszúnyogok nagyobb arányú rajzásának idején ne történjen szúnyogirtás. A szakértői bizottság tevékenysége annak vizsgálatára is kiterjedt, hogy a vegyszerrel kezelt sáv ízeltlábú faunája hogyan pótlódik a permetezést követően. Ennek során kiderült, hogy a 2–3 hetenként sorra kerülő permetezések közötti időszakban, a fauna egyed- és fajszámának megújulása fokozatosan megy végbe és az időszak végére nagyjából megközelítheti az eredeti szintet. Ebben, a kezelt sávban frissen kelt egyedek mellett, nagy szerepe van a környező, kezeletlen területekről való bevándorlásnak is. A bevándorlás lehetőségének biztosítása is indokolta, hogy a kezelt sáv ne legyen folyamatos. Az utóbbi időben azonban, részben anyagi okok, továbbá természetvédelmi szempontok (nemzeti park) miatt, annyira lecsökkent a kezelt terület (és emellett a permetezések száma), hogy az ízeltlábú faunát fenyegető veszély minimálisra csökkent. A ritka fajok veszélyeztetettsége továbbra is fennáll.

A Malathiont drasztikus hatásai miatt, néhány év után a Balatonnál is felváltották más inszekticidekkel, amilyenek például a K-Othrin 1 ULV (hatóanyag: deltametrin, adag: 0,6 liter/hektár), a Reslin-Super ULV (hatóanyag: permetrin, adag: 0,6 liter/hektár). Az említett szereket a rezisztencia kialakulásának csökkentése érdekében általában felváltva alkalmazzák. Ezek bizonyos fokig szelektív hatásúak, éppen ezért kevésbé környezetkárosítók. Ugyanakkor azonban a szúnyogokat is kisebb, optimális körülmények között is legfeljebb 80–90%-os hatásokkal pusztítják.

A biológiai védekezés térhódítása

A vegyszerek káros hatásai miatt korábban is történtek próbálkozások a megelőző (preventív) szúnyogirtásra. Már az 1970-es évek közepén is forgalomban voltak a lárvák fejlődését gátló úgynevezett juvenilhormon készítmények (például a difenfosz hatóanyagú Abate, valamint a metoprén hatóanyagú Viodat). Ezeket azonban a szúnyogok elleni védekezésben csak korlátozott mértékben alkalmazták. Közrejátszhatott ebben az is, hogy az említett készítmények nem voltak szelektívek, a szúnyoglárvákon kívül más vízi rovarokat is nagy mértékben károsítottak. Részben a hazai, részben a külföldi kedvező tapasztalatok átvételével, 1986-ban a Balaton térségében is elkezdődött a szúnyogok ellen a biológiai módszerrel történő védekezés.

Az e célra kifejlesztett *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H-14 (B.T.I.) szerotípusú készítmények (Teknar, Skeetal, Vectobac) a tenyészhely vízmélységétől, a lárvasűrűségtől és a víz szennyezettségétől függően előírt töménységben alkalmazva, csak a csípőszúnyog lárvákat pusztítják el. Óriási jelentőségük, hogy már az L_1 – L_3 , sőt a fiatal L_4 fejlődési fokozatú lárvákat is elpusztítják. Elsősorban emiatt fűznek nagy reményeket a Balatonnál is a biológiai védekezéshez. Tekintettel a tó sajátos természeti adottságai, valamint szúnyogfaunájának összetétele (különös tekintettel a speciális életmódú mocsári szúnyogra), a szúnyogok elleni védekezés, csupán a biológia módszerrel egyelőre nem oldható meg. Kétségtelen, hogy távlatilag a Balatonnál is a környezetkímélő, preventív módszerek elterjesztése a cél, de az elfogadható szúnyog-mentesítés érdekében, jelenleg a két módszer (biológiai és kémiai) felváltva vagy esetenként párhuzamosan történő alkalmazására van szükség.

A biológiai inszekticidek hazai bevezetésével kapcsolatos első vizsgálatok SZALAY-MARZÓ LÁSZLÓ és HALMÁGYI LEVENTE nevéhez fűződnek.

1996-tól a Balaton-kutatás részét képezi a csípőszúnyog téma a Miniszterelnöki Hivatal (MeH) és a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) pénzügyi támogatásával.

Módszerek

A szúnyogirtás előkészítése és hatásának mérése érdekében alapvető módszer a nőtény imágók csípés közbeni gyűjtése. Ennek leggyakrabban használt eszköze az úgynevezett szúnyogszippantó cső. Ez nem más, mint 3 cm átmérőjű és 12–15 cm hosszú, egyik végén tölcészerűen behúzott, másik végén átfúrt parafa dugóval lezárt, vastag falú üvegcső. A dugó furatába 7 mm-es, belső végén tüllel lezárt fém- vagy üvegcső illeszkedik, melynek a másik végét 70–80 cm hosszú gumicső hosszabbítja meg. Az eszköz, az embert támadó szúnyo-

gok befogásán kívül, nagyon jól bevált lakás, pince, barlang stb. falán ülő szúnyogok gyűjtésére is.

A szúnyogsűrűség mérésére használatos eszközök közül, főleg külföldön elterjedt az úgynevezett széndioxid-csapda. Ennek működtetéséhez száraz jégre van szükség, melynek előállítása, tárolása és szállítása a gyakorlati munkában nehézségekbe ütközik, ezért a Balatonnál csak kis mértékben került sor az alkalmazására.

Mivel a szippantócsővel elsősorban csak nőstény szúnyogokat foghatunk, a faunakutatás érdekében szükség van a repülő rovarok megfogására általánosan használt, de a legyek gyűjtéséhez kissé átalakított lepkehálóval való munkára is. Viszonylag gyenge hatásfokkal gyűjti a csípőszúnyogokat a fénycsapda, valamint a Malaise-csapda. Végezetül megemlítiük a gépkocsira erősített hálót (autocatch), mely a Balatonnál folyó szúnyogkutatásban ugyancsak nem terjedt el. Azonban a Velence-tavi felméréseknél intenzíven használják.

A balatoni szúnyogkutatás alapvető módszere a lárvatenyésztő-helyek felkutatása, térképezése, folyamatos figyelemmel kísérése, a bennük fejlődő lárvá-együttesek mennyiségi és minőségi vizsgálata. A lárvák (bábok) gyűjtése és nevelése nélkül nem kaphatunk teljes képet egy terület csípőszúnyog faunájáról. Továbbá nagyon fontos szempont, hogy ez a munka szolgáltatja az alapot az eredményes biológia védekezés megszervezéséhez.

Eredmények

A kutatások eredményei közül első helyen a fauna megismerését említhetjük. A Balaton és térségében jelenlegi ismereteink szerint 40 csípőszúnyog taxon (39 faj + 1 alfaj) fordul elő. Ez a 46 taxonból (45 faj + 1 alfaj) álló hazai fauna kereken 87%-át teszi ki, vagyis a tő faunája jól kutatott.

A Balaton és térségének csípőszúnyog faunalistája:

<i>Aedes annulipes</i> (Meigen, 1830)	<i>Aedes sticticus</i> (Meigen, 1838)
<i>Aedes cantans</i> (Meigen, 1818)	<i>Aedes vexans</i> (Meigen, 1830)
<i>Aedes caspius</i> (Pallas, 1771)	<i>Anopheles algeriensis</i> Theobald, 1903
<i>Aedes cataphylla</i> Dyar, 1916	<i>Anopheles atroparvus</i> Van Thiel, 1927
<i>Aedes cinereus</i> Meigen, 1818	<i>Anopheles claviger</i> (Meigen, 1804)
<i>Aedes communis</i> (De Geer, 1776)	<i>Anopheles hyrcanus</i> (Pallas, 1771)
<i>Aedes detritus</i> (Haliday, 1833)	<i>Anopheles maculipennis</i> Meigen, 1818
<i>Aedes dorsalis</i> (Meigen, 1830)	<i>Anopheles messeae</i> Falleroni, 1926
<i>Aedes excrucians</i> (Walker, 1856)	<i>Anopheles plumbeus</i> Stephens, 1828
<i>Aedes flavescens</i> (Müller, 1764)	<i>Culex hortensis</i> Ficalbi, 1890
<i>Aedes geniculatus</i> Olivier, 1791)	<i>Culex martinii</i> Medschid, 1930
<i>Aedes leucomelas</i> (Meigen, 1804)	<i>Culex modestus</i> Ficalbi, 1890
<i>Aedes pulchritarsis</i> (Rondani, 1872)	<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758
<i>Aedes refiki</i> Medschid, 1928	<i>Culex pipiens molestus</i> Forskal, 1775
<i>Aedes rossicus</i> Dolbeshkin, Goritzkaja & Mitrofanova, 1930	<i>Culex territans</i> Walker, 1856
<i>Aedes rusticus</i> (Rossi, 1790)	<i>Culex theileri</i> Theobald, 1903
	<i>Culiseta alaskaensis</i> (Ludlow, 1906)

Culiseta annulata (Schränk, 1776)
Culiseta longiareolata (Macquart, 1838)
Culiseta morsitans (Theobald, 1901)
Culiseta subochrea (Edwards, 1921)

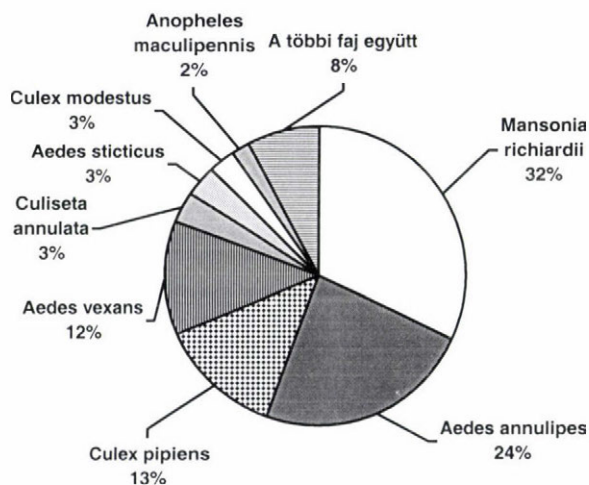
Mansonia richiardi (Ficalbi, 1889)
Orthopodomyia pulchripalpis (Rondani, 1872)
Uranotaenia unguiculata Edwards, 1913

A munka során gyűjtött több, mint 400 ezer szúnyogegyed feldolgozása lehetőséget biztosít a fauna mennyiségi és minőségi értékelésére, valamint hozzájárul a szúnyogok elleni védekezésnek a korszerű követelmények szerinti megszervezéséhez is.

A fauna összetételére vonatkozó néhány fontosabb adatot az 1. táblázat tartalmazza. Ez fejlődési alakok szerint tartalmazza az egyedszámokat, a taxononkénti összes példányszámot, a százalékos részesedési arányt, valamint külön oszlopban az összes példányból a csípés közben gyűjtött egyedek számát, továbbá százalékos arányát.

A fauna mennyiségi összetétele

Az 1. táblázatból kiolvasható, hogy a fajok milyen arányban szerepelnek a fauna összetételében. A szemléletesség kedvéért azonban, a 2%-os dominanciát meghaladó részesedésű fajok kiemelésével, kördiagramon (1. ábra) is bemutatjuk a fauna mennyiségi összetételét.



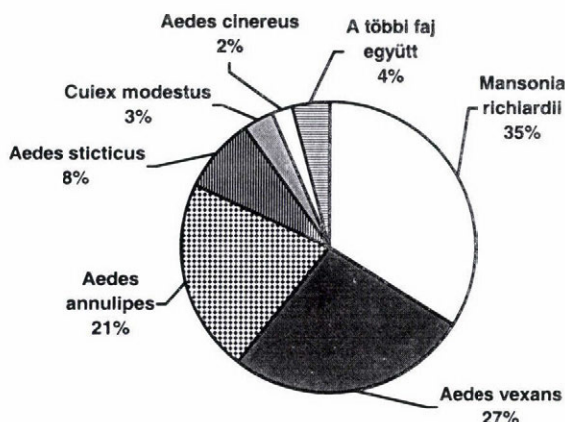
1. ábra. A Balaton térség csípőszúnyog-faunájának százalékos összetétele (1973–2000 évek közötti adatok alapján).

Figure 1. Qualitative compounds of mosquito fauna in the surrounding of Balaton.

Ebből látható, hogy a vizsgálatok során gyűjtött teljes anyag 32%-át a mocsári szúnyog (*Mansonia richiardi*) teszi ki. A második helyen a tóra nagyon jellemző (ezért „balatoni”-nak elnevezett) balatoni szúnyog (*Aedes annulipes*) áll 24%-kal. A harmadik helyet a dalos

szúnyog (*Culex pipiens*) foglalja el (13%) és csak negyedik helyre került a gyötrő szúnyog (*Aedes vexans*) (12%).

Ettől természetesen jelentős mértékben eltér a csípés közben gyűjtött anyag összetétele (2. ábra). Az első helyet itt is megőrizte, sőt növelte is a mocsári szúnyog (35%). A második helyre viszont a gyötrő szúnyog került (27%) és csak a harmadik hely (21%) jutott a balatoni szúnyognak. Ugyanakkor a dalos szúnyog (mivel az embernek okozott szúnyogártalom szempontjából gyakorlatilag nincs jelentősége) nem is szerepel a diagramon.



2. ábra. A Balaton térség Culicidae faunájának százalékos összetétele a csípés közben gyűjtött fajok alapján (1973–2000 közötti adatok).

Figure 2. Compound of Culicidae fauna in the meantime bite collected with advance dominant species (dates between 1973–2000).

A fauna minőségi összetétele

A fauna minőségi összetételében többnyire a ritkának nevezett fajok jelenlétét tekinthetjük mérvadónak. A téma szempontjából nehézséget okoz, hogy a ritkaság megítélése viszonylagos, továbbá a kutatás rendszeressé válásával, gyarapodik azon taxonok száma, melyeket korábban ritkának tartottunk a területen. Természetesen a tapasztalatok szerint ennek fordítottjára is akad példa.

1. táblázat. A Balaton térség csípőszúnyog-faunájának összesítő adatai, az 1973–2000 között gyűjtött anyag feldolgozása alapján. (A 7. oszlop adatai a csípés közben gyűjtött példányokra vonatkoznak.)

Table 1. Summarized dates of the Balaton area mosquito fauna between 1973–2000 founded on the collected material.

Faj	Imágó	Lárva	Báb	Összes	D%	Sorrend	Imágó*	D%	Sorrend
<i>Aedes annulipes</i>	69267	25675	2320	97262	23,54	II.	24678	21,18	III.
<i>Aedes cantans</i>	2472	1532	62	4066	0,98		1519	1,30	
<i>Aedes caspius</i>	787	763	23	1573	0,38		526	0,45	
<i>Aedes communis</i>		4		4	~			~	
<i>Aedes cataphylla</i>	695	2026	338	3059	0,74		143	0,12	
<i>Aedes cinereus</i>	3681	3844	147	7672	1,86		2745	2,36	VI.
<i>Aedes detritus</i>	3			3	~			~	
<i>Aedes dorsalis</i>	6	5		11	~		5	~	
<i>Aedes excrucians</i>	702	1011	362	2075	0,50		319	0,27	
<i>Aedes flavescens</i>	845	608	25	1478	0,36		317	0,27	
<i>Aedes geniculatus</i>	241	112		353	0,08		221	0,19	
<i>Aedes leucomelas</i>	68	14		82	0,02				
<i>Aedes pulchritarsis</i>	5			5	~		5	~	
<i>Aedes refiki</i>		2	4	6	~				
<i>Aedes rossicus</i>	415	88	475	978	0,24		399	0,34	
<i>Aedes rusticus</i>	655	2264	167	3086	0,75		122	0,10	
<i>Aedes sticticus</i>	10471	2714	101	13286	3,21	VI.	9671	8,30	IV.
<i>Aedes vexans</i>	39044	10488	782	50314	12,17	IV.	30689	26,34	II.
<i>Anopheles algeriensis</i>	4	6		10	~		3	~	
<i>Anopheles atroparvus</i>	27	76	34	137	0,03		3	~	
<i>Anopheles claviger</i>	2017	2382	190	4589	1,11		1480	1,27	
<i>Anopheles hyrcanus</i>	20	62	2	84	0,02		12	0,01	
<i>Anopheles maculipennis</i>	1581	6372	373	8326	2,01	VIII.	166	0,14	
<i>Anopheles messeae</i>	166	350	49	565	0,14		17	0,01	
<i>Anopheles plumbeus</i>	230	62	12	304	0,07		218	0,19	
<i>Culex hortensis</i>	3	106		109	0,03				
<i>Culex martinii</i>	3	12		15	~				
<i>Culex modestus</i>	4699	6148	267	11114	2,69	VII.	3595	3,08	V.
<i>Culex pipiens</i>	12155	37842	4107	54104	13,09	III.	11	~	
<i>Culex p. molestus</i>	10	1	6	17	~		10	~	
<i>Culex territans</i>	38	601	14	653	0,16		620	0,53	
<i>Culex theileri</i>	2			2	~		1	~	
<i>Culiseta alaskaensis</i>		2	2	4	~		4	~	
<i>Culiseta annulata</i>	3889	9468	978	14335	3,47	V.	18	0,01	
<i>Culiseta longiareolata</i>	1	2		3	~				
<i>Culiseta morsitans</i>	40	931	49	1020	0,25				
<i>Culiseta subochrea</i>	1			1	~				
<i>Mansonia richiardii</i>	130861	1205	37	132103	31,97	I.	38958	33,43	I.
<i>Orthopodomyia pulchripalpis</i>		1		1	~				
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	93	313	12	418	0,10		42	0,04	
Mindösszesen	285195	117091	10938	413223			116517	99,93	

Jelmagyarázat: ~ = Az alacsony érték nem fejezhető ki számmal. * = Imágók csípés közben gyűjtve.

Jelenlegi ismereteink szerint a faunát alkotó fajok mintegy felét tekinthetjük többé-kevésbé ritkának a Balaton térségében:

Aedes cataphylla Dyar, 1916
Aedes communis (De Geer, 1776)
Aedes detritus (Haliday, 1833)
Aedes leucomelas (Meigen, 1804)
Aedes pulchritarsis (Rondani, 1872)
Aedes refiki Medschid, 1928
Aedes rusticus (Rossi, 1790)
Anopheles algeriensis Theobald, 1903
Anopheles hyrcanus (Pallas, 1771)
Anopheles plumbeus Stephens, 1828

Culex hortensis Ficalbi, 1890
Culex martinii Medschid, 1930
Culex pipiens molestus Forskal, 1775
Culex theileri Theobald, 1903
Culiseta alaskaensis (Ludlow, 1906)
Culiseta longiareolata (Macquart, 1838)
Culiseta morsitans (Theobald, 1901)
Culiseta subochrea (Edwards, 1921)
Orthopodomyia pulchripalpis (Rondani, 1872)
Uranotaenia unguiculata Edwards, 1913

Lárvatenyészőhely kutatás

A munka keretében, 1997 és 2001 között, a Balaton térségének 51 településéhez tartozó 540, többségében állandó, kisebb részben időszakos, illetőleg potenciális tenyészőhely felmérése történt meg. Ezen belül részletesebben elkészült a Balatonkenesétől az északi és déli parton át Balatonföldvárig tartó szakasz térképezése.

Tenyészőhely nyilvántartó lapok

A térképezéssel kapcsolatos munka során, minden tenyészőhelyről úgynevezett nyilvántartó lap készül. Ezen az alábbi adatok kerülnek rögzítésre:

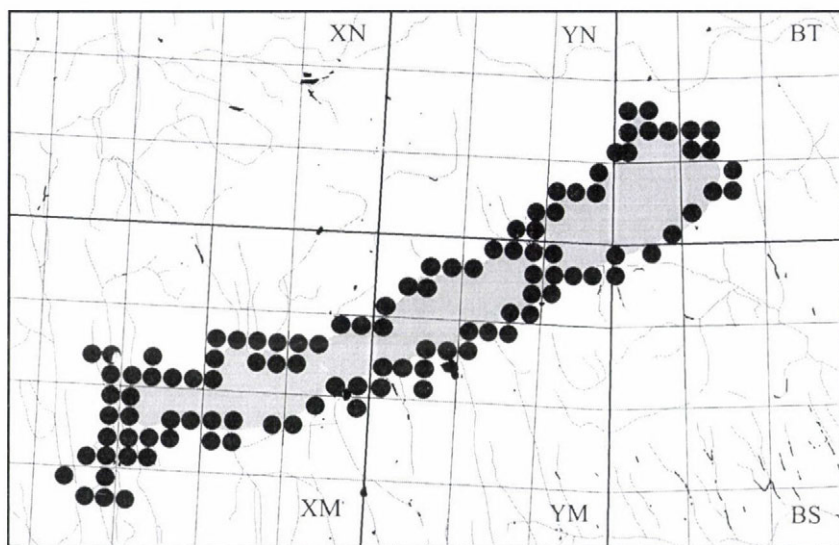
A tenyészőhely közelebbi megnevezése, valamint az aktuális település
 UTM kód (2,5x2,5 km-es alhálónak megfelelő bontásban)
 Földrajzi koordináta meghatározása
 A tenyészőhely vizének pH értéke
 A tenyészőhely kiterjedése, vízmélysége
 A tenyészőhely növényzete
 A tenyészőhelyen fejlődő csípőszúnyog lárvák listája
 A tenyészőhely jelölése 1: 25 000-es térképlapon
 A tenyészőhely vagy jellemző részletének színes fényképe
 A tenyészőhely kezelésére vonatkozó javaslatok

A csípőszúnyog gyűjtési adatokat fajonkénti UTM hálótérkép is rögzíti, a részletesebb áttekinthetőség érdekében a 2,5x2,5 km-es négyzeteknek megfelelő bontásban. Ezt illusztrálja a balatoni szúnyog (*Aedes annulipes*) hálótérképe (3. ábra).

A faunában bekövetkezett változások

Az elmúlt évtizedekben a Balatonnak a szúnyogtenyésztés szempontjából szóba jöhető környezete jelentősen átalakult, számos tenyészőhely megszűnt, de ezzel párhuzamosan újak is keletkeztek. A szúnyogártalom azonban a változások ellenére nem csökkent, sőt feltehetően a vízminőség romlásával is összefüggésben, inkább fokozódott. Szerencsés körülmény, hogy rendelkezésünkre állnak az 1950-es évek elején történt felmérések eredményei, melyeket a jelenlegi állapottal összehasonlítva, képet alkothatunk a szúnyogfaunában bekövetkezett fontosabb változásokról is.

Az 1973-ban beindult újabb kutatások során, már néhány év intenzív munkájának eredményeképpen kiderült, hogy a csípőszúnyog-fauna összetételében két évtized alatt jelentős változások történtek (KECSKEMÉTI & TÓTH 1981). Az összehasonlításból kitűnik, hogy az 1950-es években nagyobb volt a fajdiverzitás, a szúnyogártalomban a jelenleginél több fajnak volt szerepe. A legszembetűnőbb változás az 1950-es évekéhez képest, a mocsári szúnyog (*Mansonia richiardii* Fic.) populációjának nagy mértékű előretörése volt. Az 1973–1977 között a Balaton-parton csípés közben gyűjtött szúnyogok kereken 53%-a tartozott ehhez a fajhoz, szemben az 1950–1951-es évek 7,5%-ával. Ugyancsak érdemes kiemelni a tónál az országoshoz képest lényegesen nagyobb szerepe miatt „balatoni szúnyog”-nak elnevezett *Aedes annulipes*-t, mely az 1950-es évek elején csípés közben gyűjtött szúnyogok csupán kereken 0,1%-át tette ki, a későbbi 1973-tól 2000-ig végzett vizsgálatok alapján pedig a csípés közben gyűjtött szúnyogok 21%-át adta.

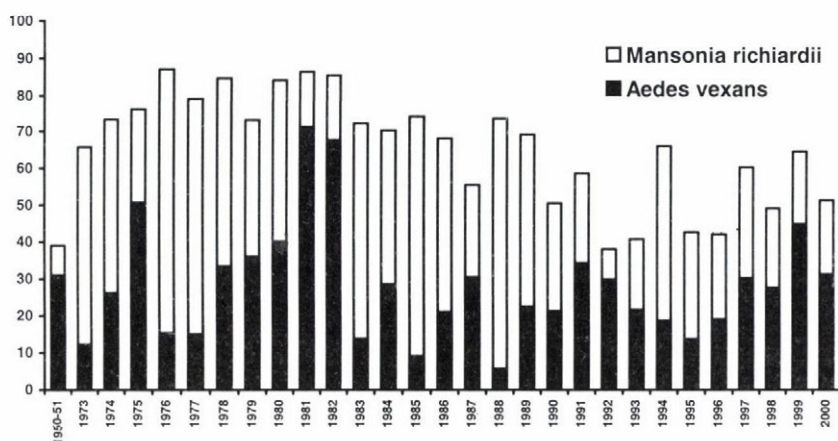


3. ábra. A Balaton térségének UTM hálótérképe, az *Aedes annulipes* gyűjtőhelyeinek, 2,5x2,5 km-es négyzetek szerinti jelölésével.

Figure 3. UTM netmar of the Balaton area with the marking of the *Aedes annulipes* collecting place according 2,5x2,5 km quadrat.

Mintegy fél évszázad kutatási eredményeinek birtokában megállapíthatjuk, hogy a Balaton-partvidék csípőszúnyog faunájának összetétele évről-évre jelentős változáson megy keresztül. Elég csupán a mocsári szúnyog példájánál maradni, melynek a csípés közbeni gyűjtések adatai alapján, 8,2 és 71,6% között mozgott a részaránya 1973 és 2000 között. Kétségtelen, hogy az utóbbi időben, különösen 1995 óta (feltehetően elsősorban az aszályos időjárás következtében is) jelentősen csökkent a szerepe. Összességében azonban (a teljes időszakra vonatkozóan) egyértelműen vezető helyet foglal el a balatoni szúnyogártalomban.

A szúnyogártalom szempontjából szintén előkelő helyet elfoglaló gyötrő szúnyog populációja ugyancsak nagy évenkénti ingadozást mutat. Az erre vonatkozó diagram (4. ábra) adataiból kitűnik, hogy az ingadozás nagyságrendje feltűnően hasonlít a mocsári szúnyogéhoz. Általános szabály szerint megfogalmazható, hogy amikor a mocsári szúnyog dominanciája magas, akkor a gyötrő szúnyogé alacsony, illetőleg fordítva. A két faj gradációjának nagysága csak kivételesen (akkor is csupán megközelítőleg) esik egybe. Ilyenkor általában a szúnyogártalomban jelentősebb szerepet játszó egyéb fajok, elsősorban az *Aedes annulipes* (valamint alkalmilag az *Aedes sticticus*, az *Aedes cinereus*, és a *Culex modestus*) lépnek előtérbe.



4. ábra. A gyötrő szúnyog (*Aedes vexans*) és a mocsári szúnyog (*Mansonia richiardii*) Balaton meléki populációjának évenkénti alakulása, a csípés közben gyűjtött egyedek feldolgozása alapján, 1950–1951-ben, valamint 1973–2000 között.

Figure 4. Annual fenology of *Aedes vexans* and *Mansonia richiardii* of Balaton area population, according working up in the meantime bite of species between 1950–1951 and 1973–2000.

A csípőszúnyogok elleni védekezésről

A Balatoni Intéző Bizottság főmérnöke, ILLÉS ISTVÁN, környezetvédelmi okokból, 1976-ban javasolta a légi úton történő szúnyoggyérítést. Az új, környezetkímélő módszer alkalmazását ERDŐS GYULA az akkori Országos Közegészségügyi Intézet osztályvezető főorvosa messzemenően támogatta. Így, mintegy negyedszázada légi úton történik a csípőszúnyog imágópopulációk gyérítése a Balaton térségében. A gyérítő permetezés akkor történik, amikor a populáció-sűrűség meghaladja a 35–40 csípés/óra/fő értéket.

A gyérítő permetezést ULV szórófejekkel felszerelt KA 26 típusú helikopter és AN 2 me-revszárnyú repülőgép végzi. Az engedélyezett K-OTHRIN 1 ULV-ből és a RESLIN SUPER ULV-ből hektáronként 0,6 litert juttatnak ki a gépek. A légijárművek egy menetben 50 méter szélességben képesek permetezni.

2. táblázat. A Balaton térségében 2000-ben végzett kémiai védekezések időpontja és hatékonysága.
Table 2. Time and effectivity of chemical treatments in 2000, in Balaton area.

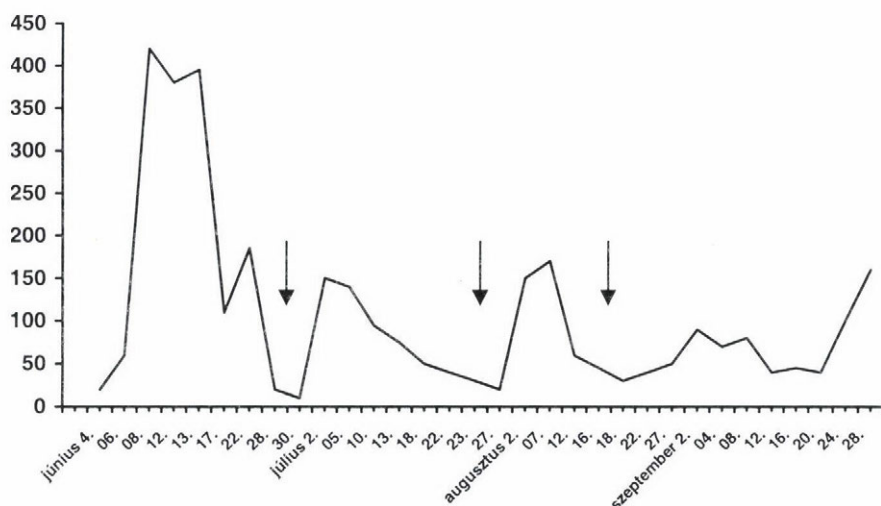
A mérés helye	A kezelések időpontja és hatékonysága								
	VI. 29–30.			VII. 27–28.			VIII. 16–18.		
	Csípésszám (óra / fő)		Hatás- fok	Csípésszám (óra / fő)		Hatás- fok	Csípésszám (óra / fő)		Hatás- fok
	előtte	utána	%	előtte	utána	%	előtte	utána	%
Balatonkenese	48	6	87,5	54	6	88,9	48	6	87,5
Balatonfüzfő	54	12	77,8	84	18	78,6	72	12	83,3
Balatonalmádi	72	12	83,3	66	12	81,8	54	6	88,9
Csopak	36	6	83,3	42	6	85,7	36	6	83,3
Balatonfüred	48	6	87,5	66	12	81,8	66	6	90,9
Tihany	66	12	81,8	90	18	80,0	78	18	76,9
Balatonudvari	48	6	87,5	42	6	85,7	48	6	87,5
Balatonakali	54	12	77,8	48	-	100,0	36	6	83,3
Zánka	54	12	77,8	48	6	87,5	72	12	83,3
Révfülöp	48	12	75,0	54	6	88,9	60	6	90,0
Badacsonytomaj	72	12	83,3	66	12	81,8	84	12	85,7
Szigliget	72	18	75,0	102	30	70,6	90	18	80,0
Balatonederics	42	6	85,7	54	12	77,8	66	12	81,8
Balatongyörök	78	12	84,6	72	12	83,3	66	6	90,9
Vonyarcvashegy	84	18	78,6	90	24	73,3	78	6	92,3
Gyenesdiás	72	12	83,3	66	12	81,8	72	12	83,3
Keszthely	78	12	84,6	54	6	88,9	48	6	87,5
Balatonberény	67	11	83,6	51	8	84,4	47	5	89,4
Balatonkeresztúr	71	13	81,7	69	12	82,7	52	7	86,3
Balatonmárfafürdő	62	18	71,0	74	19	74,4	64	9	86,0
Balatonfenyves	83	27	67,5	93	20	78,5	81	13	84,0
Fonyód	45	12	73,4	88	17	81,7	75	14	81,4
Balatonboglár	37	14	62,2	62	16	74,2	56	8	85,8
Balatonlelle	44	17	61,4	57	13	77,2	49	9	81,7
Balatonszemes	31	14	54,9	48	5	89,6	38	10	73,7
Balatonőszöd	36	6	83,4	39	7	82,1	40	11	72,5
Balatonszárszó	55	19	65,6	55	11	80,0	59	7	88,2
Balatonföldvár	39	9	77,0	43	9	79,1	39	8	79,5
Szántód	70	22	68,6	107	18	83,2	87	18	79,4
Zamárdi	102	27	73,6	129	21	83,8	99	16	83,9
Siófok	66	18	72,8	59	8	86,5	62	11	82,3
Balatonaliga	97	24	75,3	47	6	87,3	53	10	81,2
Átlag	77,1%			82,5%			84,1%		
A három kezelés átlaga				81,2%					

• Évenként, a lárvák ellen általában három gyérítő permetezést végeznek biológiai inszekticiddel (B.T.I., 1 liter/hektár), és három, esetleg négy védekezést kémiai anyagokkal a kifejlett szúnyogok ellen. A biológiai védekezés 1500, a kémiai 5500 hektár területre terjed ki alkalmanként. A légi kémiai védekezések, kora hajnalban és késő délután történnek. A méhészek négy nappal a kezelés előtt értesítést kapnak. Nagy szúnyogsűrűség esetén (150 fő-

lötti csípés/óra/fő), helyenként melegködös védekezést is végeznek TIFA 100 PF, IGEBA FF 35 és IGEBA FF 75 géptípusokkal. A felhasznált inszekticid UNITOX 100 SC, dózis 0,1 l/ha.

Több éves tapasztalatunk alapján, célunk az, hogy egyre inkább biológiai védekezéssel legyen megoldható a szúnyoggyérítés. Ehhez elengedhetetlen az állandó, és csapadékos években az időszakos lárvatenyészőhelyek pontos térképezése. Még 2–3 évre van szükségünk ahhoz, hogy a Balaton térségében az állandó lárvatenyészőhelyek térképezését befejezzük.

A védekezés költségeit illetően, a légi kémiai védekezés a legolcsóbb (2001-ben 820 Ft/ha volt). A biológiai védekezés ennek többszörösét teszi ki. De különbség van a biológiai védekezés költségében attól függően, hogy a B.T.I.-s spóra, szuszpenzió, homok- vagy jéggranulátum formájában kerül kijuttatásra. Legdrágább a jéggranulátumos megoldás, de a leghatásosabb is. Ugyanis növényzettel benőtt lárvatenyésző-helyeken is eredményesen alkalmazható, akár csak a homokgranulátumos eljárás.



5. ábra. Az árvaszúnyogok rajzásának alakulása 2000-ben, Balatonyörökön (a becehegyi fénycsapda gyűjtése alapján). A nyilak, az egyes légi, kémiai imágógyérítések kezdetét jelentik.

Figure 5. Formation of swarming of Chironomidae in Balatonyörök, 2000 (according to lighttrap collections in Becehegy)

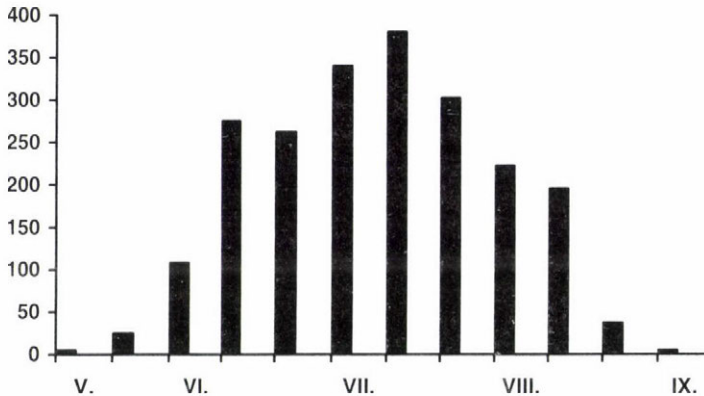
A 2000. évben végzett, három légi kémiai gyérítés időpontját és a helységenkénti hatásfok %-át a 2. táblázat tartalmazza. A légi kémiai védekezés időpontját úgy határozzuk meg, hogy az lehetőleg elkerülje a tó körüli árvaszúnyog-populációk tömeges rajzásidejét. Mivel az árvaszúnyogok fényre repülnek, ezért a rajzás nyomonkövetését fénycsapdával regisztrálni lehet. A Jermy-féle, BOZAI JÓZSEF által módosított fénycsapdával gyűjtött árvaszúnyog-populációk rajzásmenetét, Bece-hegyen (Balatonyörök mellett) 2000-ben az 5. ábra mutatja.

A Balatonra jellemző fajok rövid leírása

A hosszú ideje folyó vizsgálatok alapján tudjuk, hogy a Balatonnál évente csípés közben gyűjtött szúnyogfajok száma 15–20 között változik. A csípés közbeni gyűjtések alapján kitűnt, hogy a fő szúnyogártalmat három faj (*Mansonia richiardii*, *Aedes vexans* és *Aedes annulipes*) okozza. Tömeges elszaporodásuk gyakran jelent szinte elviselhetetlen kellemetlenséget mind a helyi lakosoknak, mind a nyaralóknak. Ezért különösen fontos életmódjuk ismerete. Az alábbiakban röviden jellemezzük ezen fajok bionómiáját.

Mocsári szúnyog (*Mansonia richiardii*)

A Balaton legjellemzőbb szúnyogfaja, mely a számára alkalmas élőhelyeken (mint amilyen éppen a tó térsége is) hihetetlen tömegben fejlődik. Az embert agresszíven támadja, fás, bokros, árnyékos helyeken még nappal is elviselhetetlen lehet a csípése. Lárvojának életmódja minden más szúnyogfajétól eltér. A lárva és a báb ugyanis nem jön fel a víz felszínére lélegezni, légzőcsövét vízi növények gyökerébe fúrja és oxigénszükségletét annak szöveteiből biztosítja (miközben a növényen rögzülten él). Fejlődése 9–10 hónapig tart, ezért kizárólag állandó vizekben találja meg az életfeltételeit.



6. ábra. A mocsári szúnyog (*Mansonia richiardii*) populációjának rajzásdinamikája a magyarországi gyűjtési adatok alapján.

Figure 6. Swarmdynamic of *Mansonia richiardii* population according Hungarian collecting dates.

Évente csak egy nemzedéke van, imágói május második felétől (kivételesen április végétől) szeptember közepéig repülnek, a rajzás csúcsa július második felére esik. Évi rajzásdinamikai viszonyait a 6. ábra szemlélteti. Mint arra magyar neve is utal, lárváit különösen iszapos (többé-kevésbé szennyezett vizű) mocsarak sekélyebb, náddal vagy még inkább gyékénnyel ellepett szegélyében élnek.

A mocsári szúnyog balatoni populációjának nagysága évenként erősen ingadozik. Az elmúlt 20–30 év alatt volt már rá példa, hogy a csípés közben gyűjtött szúnyogok több mint 70%-át a mocsári szúnyog egyedei tették ki. Kétségtelen azonban, hogy az utóbbi években jelentősen gyöngült a populációja. A faj gyakorlatilag a Balaton teljes partszakaszán előfordul. A legnagyobb egyedszámban a Tihanyi-félsziget környékén, a Badacsonyi-öböl-

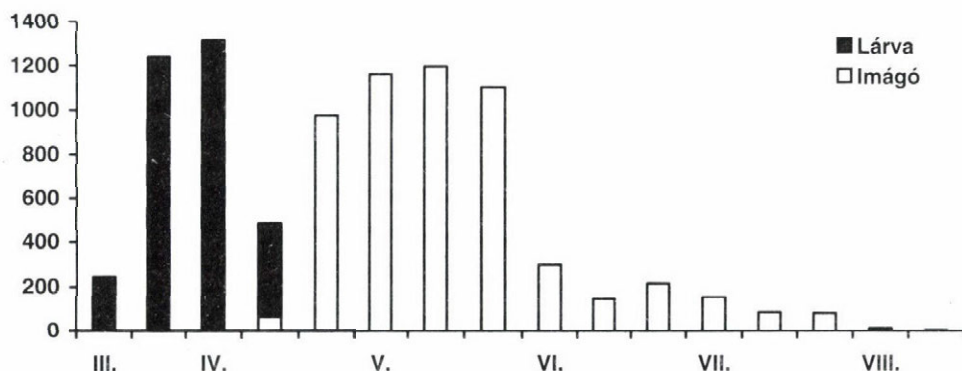
ben, a Szigligeti-öbölben, valamint a tó nyugati medencéjében (Balatonederics-Fonyód között), továbbá a Kis-Balaton területén, különösen a Diás-sziget környékén fejlődik. A lárvá sajátos életmódja miatt, a biológiai védekezés szempontjából, a legproblematisabb szúnyogunk. Bionómiájáról TÓTH (1991) tanulmányában részletes adatok olvashatók.

Gyötrő szúnyog (Aedes vexans)

Tipikusan több generációs faj, tavasztól tél elejéig annyi nemzedéke fejlődik, ahányszor a lárvák számára a megfelelő feltételek kialakulnak. Tömeges elszaporodásuk rendszerint a júniusi, valamint a nyár végén és ősszel hulló csapadék hatására következik be. Jellemző tenyészőhelyük a mélyebb fekvésű füves területeken (különösen réteken), hosszabb ideig megálló, pangó csapadékvíz (nagyobb patakok, folyók hullámterén az áradás után visszamaradó víz). Kisebb egyedszámban azonban állandó sekély vizekben, például a balatoni nádasok, zsombékosok parti szegélyében, alkalmi pocsolyákban, árkokban, csatornáknál stb. folyamatosan is megtalálhatók. Tavasztól őszig, ugyanabban a vízben, mindig találhatunk különböző fejlődési fokozatú lárvákat. Nyári melegben a lárvákból az imágók akár egy hét alatt is kirepülnek, ezért gradáció kialakulása idején, a tenyészőhely felderítésére és a védekezés megszervezésére nagyon kevés idő (legfeljebb 3–4 nap) áll rendelkezésre. A faj migrációra hajlamos, egyes kutatók véleménye szerint a nőtény a tenyészőhelyétől 5–6 km-re is képes elvándorolni. A balatoni szúnyogártalomban kiemelt szerepe van, populációjának részesedése (a csapadék mennyiségének függvényében) hosszabb távon átlagosan 30% körüli.

Balatoni szúnyog (Aedes annulipes)

Magyarországon általánosan elterjedt, de csak helyenként jelentkezik nagyobb egyedszámban. A hosszú ideje folyó vizsgálatok szerint, a Balaton környezetének egyik domináns faja. Elsősorban ezért merült fel annak lehetősége, hogy a korábbi tavaszi szúnyog elnevezés helyett célszerű lenne a „balatoni szúnyog” megnevezéssel illetni. A faj nőténye az embert a mocsári szúnyoghoz hasonlóan vérszomjasan támadja, csípése fájdalmas.



7. ábra. A balatoni szúnyog (*Aedes annulipes*) populációjának dominanciaviszonyai az 1996-os gyűjtések alapján (lárva + imágó szerinti bontásban).

Figure 7. Dominantion relations of *Aedes annulipes* population, according to 1996 collections (larva + adults).

Évente egyetlen nemzedéke van, lárvái az időjárás alakulásától függően már márciusban (többnyire csak április első felében) megjelennek, imágói május elejétől július végéig, augusztus elejéig zaklatják az embert. Rajzásának csúcsa május végére, június elejére esik. A lárvák főleg a naposabb vizeket kedvelik, a víz minőségére kevésbé érzékenyek, de inkább a többé-kevésbé szennyezett vizekre jellemzők. A tapasztalatok szerint jól érzik magukat szélsőségesen szennyezett tenyészőhelyekben is. Az 1996-os gyűjtések alapján készült a 7. ábra.

Köszönetnyilvánítás. Ez úton mondunk köszönetet a Miniszterelnöki Hivatalnak, hogy a Magyar Tudományos Akadémiával kötött szerződés alapján, kutatásainkhoz biztosították a szükséges pénzösszeget. Köszönet illeti DR. ERDŐS GYULA osztályvezető főorvost (Országos Epidemiológiai Központ, Budapest), DR. BOZAI JÓZSEF és DR. MILINKÓ ISTVÁN ny. egyetemi tanárokat, akik éveken át részt vettek az adatok gyűjtésében. Ugyancsak köszönjük a Balatoni Intéző Bizottság (Balatonfüred) részéről kapott segítséget ROSTA SÁNDORNAK, PÁLFY JÓZSEFNEK, ILLÉS ISTVÁNNAK és CSIMA GYÖRGYNEK.

Irodalom

- JANCSÓ M. (1906): Tanulmány a váltóláz parazitáiról. – Magy. Tud. Akad. Kiad., Bp. p. 288.
- KECSKEMÉTI I. & TÓTH S. (1981): A csípőszúnyog (Culicidae) fauna minőségi és mennyiségi változásai a Balaton északi partján. – A Balaton kutatás újabb eredményei II. VEAB Monográfia 16: 211–214.
- KERTÉSZ K. (1904): A magyarországi szúnyogfélék rendszertani ismertetése. – Állattani Közlem. 3: 1–75.
- KÖLÖS G. & TÓTH S. (1979): Az ízeltlábú populáció változása a balatoni szúnyogirtás során 1976–1978-ban. – VEAB Értesítő 1: 284–288.
- LŐRINCZ F. & MIHÁLYI F. (1937a): Adatok a hazai malária kérdés ismeretéhez. III. Tanulmány az Anopheles maculipennis varietasok hazai előfordulására vonatkozólag. – Népegészségügy 15–20: 30–42.
- LŐRINCZ F. & MIHÁLYI F. (1937b): Adatok a hazai maláriakérdés ismeretéhez. IV. Az Anopheles maculipennis varietasok szerepe a malária terjesztésében hazánkban. – Népegészségügy 18: 1–9.
- MAKARA GY. & MIHÁLYI F. (1943): Rovarak és betegségek. Budapest p. 394.
- MAKARA GY. & SZÉKELY S. (1940): Az Anopheles maculipennis és messeae áttelelési módjára vonatkozó vizsgálatok. – Állattani Közlem. 37: 169–185.
- MIHÁLYI F. (1939): A szúnyog elleni védekezés entomológiai előkészítése Hévízen. – Állattani Közlem. 36: 107–117.
- MIHÁLYI F. (1941): A Balaton-partvidék Culicidái. – Magyar Biol. Kut. Munk. 13: 168–174.
- MIHÁLYI F. & SOÓS Á. (1952): A csípőszúnyogok és a malária elleni küzdelem rovtani előkészítése a Balaton partján. – MTA Biol. és Agr. tud. Oszt. Közlem. 3: 555–575.
- MIHÁLYI F., SOÓS Á. & SZTANKAY, M. (1952a): Ökologie und Ethologie der Culiciden im Ufergebiet des Balaton Sees. – Ann. Biol. Univ. Hung. 1: 79–105.
- MIHÁLYI F., SOÓS Á., SZTANKAY-GULYÁS, M. & ZOLTAI, N. (1952b): Préparatifs entomologiques pour la lutte contre les moustiques piqueurs et le paludisme sur les bords du lac Balaton, I. partie. – Acta Biol. Hung. 3: 333–364.
- MIHÁLYI F., SOÓS Á., SZTANKAY SZ. & ZOLTAI N. (1953a): A Balaton-menti községek szúnyoghelyzete és a gyakorlati védekezés módjai. – A Magy. Tud. Akad. Biol. Oszt. Közlem. 2: 35–94.
- MIHÁLYI F., SOÓS Á., SZTANKAY-GULYÁS, M. & ZOLTAI, N. (1953b): Les Moustiques piqueurs dans les localités et les procédés défensifs pratiques, II. partie. – Acta Biol. Hung. 4: 1–68.
- MIHÁLYI F., SOÓS Á., SZTANKAY-GULYÁS, M. & ZOLTAI, N. (1954): L'envahissement des moustiques dans les zones d'inondation du Danube. – Acta Zool. Hung. 1: 105–128.

- MIHÁLYI, F., SOÓS, Á., SZTANKAY-GULYÁS, M. & ZOLTAI, N. (1956): Recherches informatives sur l'envahissement des Moustiques des régions plates de la Hongrie. – *Acta Zool. Hung.* 2: 245–262.
- MIHÁLYI F. & GULYÁS M. (1963): Magyarország csípő szúnyogjai. Leírásuk, életmódjuk és az ellenük való védekezés. – Akadémiai Kiadó, p. 229.
- SÁRINGER GY. (1980): A balatoni szúnyogirtás. – *Természet Világa*, 111(7): 326–327.
- SÁRINGER GY. (1984): A balatoni szúnyogirtás tapasztalatai. – *Természet Világa*, 115(7): 294–297.
- SÁRINGER GY., SZALAY-MARZSÓ L. & TÓTH S. (1998): Experiences with the use of BTI in Hungary et Lake Balaton. – *Israel Journal of Entom.* 32: 79–87.
- THALHAMMER J. (1900): Ordo. Diptera. In: Paszlavszky J. (szerk.) *Fauna Regni Hungariae. A Magyar Birodalom Állatvilága.* Budapest pp. 5–76.
- TÓTH S. (1991): Adatok a mocsári szúnyog, *Mansonia (Coquillettidia) richiardii* (Ficalbi, 1889) életmódjához és magyarországi elterjedéséhez (Diptera: Culicidae). – *Fol. Mus. Hist.-nat. Bako-nyiensis*, 10: 137–178.
- TÓTH S. (1996): Csípőszúnyog biomonitorozás a Kis-Balaton vízminőségjavító Rendszer II. ütemének területén (Diptera: Culicidae). – 2. Kis-Balaton Ankét. pp. 346–357.
- TÓTH S. & SÁRINGER GY. (1997): Mosquito population of Lake Balaton and protection against them. – *Acta Phytopath. et Ent. Hung.* 32(3–4): 377–391.

Mosquito fauna and prevention against it in the surrounding of Balaton

SÁNDOR TÓTH & GYULA SÁRINGER

At the first assessment of the Balaton's mosquito fauna in 1938–39, FERENC MIHÁLYI registered 28 species from the area of the lake (Mihályi 1939, 1941). Later, in 1950–51, more profound investigations were made along the entire shore of the Balaton by FERENC MIHÁLYI and ÁRPÁD SOÓS. Detailed description were made for each settlement about the breeding-place of the mosquitos (MIHÁLYI & SOÓS 1952). As a result of their work the known number of the species from this area increased 32. Investigation of the mosquito fauna of the lake and its surrounding resumed in 1973 after ISTVÁN KECSKEMÉTI's initiation and with SÁNDOR TÓTH's cooperation. From 1976 a professional team, directed by GYULA SÁRINGER, with the help and organization of Balatoni Intéző Bizottság, accomplishes the work, extended to investigate the effect of a central organized aerial chemical mosquito-extermination. As the result of the investigation 40 mosquito taxons were registred in the surrounding of the lake. We made clear the quantitative and qualitative complexity of the fauna, the fenological perticularity and incidence of certain species, and their importance in mosquito-harm. An important part of the work is to make detailed survey of larvae breeding-places. Untill now we surveyed 540 breeding-places of 51 settlements. Aviable aquirements helps us in successful prevention against mosquitos.

Mit érdemes tudni a televényférgéről (Enchytraeidae, Annelida)?

DÓZSA-FARKAS KLÁRA

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,
H–Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Összefoglalás. A szerző a televényférgeket (Enchytraeidae), ezt a kevésbé ismert gyűrűsféreg családot, legérdekesebb képviselőit, életmódjukat és az életközösségekben játszott szerepüket kívánja bemutatni a saját és a legutóbbi irodalomban megtalálható kutatások eredményeinek rövid összefoglalásával. Így bemutatásra kerülnek a legjellegzetesebb morfológiai sajátosságok és a határozás nehézségei. Megtudhatjuk hol élnek, mennyire elterjedtek a Földön, milyen módokon szaporodhatnak és hányféle érdekes életmenet-stratégiát mutattak ki eddig körükben, milyen a fagy- és szárazságtűrésük és a talajban milyen mélységekig hatolnak le. Megismerkedhetünk azokkal a kutatásokkal, amelyek során feltárták jelentős abundancia értékeiket, a már megismert és feltételezett szerepüket a szerves anyag lebontásban, illetőleg az életközösségekben. Végezetül pedig megemlítsre kerülnek azok a legfontosabb munkák, amelyekből kitűnik, milyen jól felhasználhatók a környezetszennyezés kimutatására terpen, illetve tesztállatokként laborkísérletekben.

Bevezetés

A környezetszennyezés hatásainak felmérése, valamint a káros hatások biológiai úton való kivédése érdekében az utóbbi évtizedekben megnőtt a talajzoológiai kutatások jelentősége. Már DARWIN (1881) feltételezte, hogy a talaj termékenységének kialakításában a giliszták kiemelkedő szerepet játszanak. A 70-es években ZICSÍ (1975, 1978) kísérletesen is kimutatta, hogy az elhalt növényi szerves anyagok lebontásában a Közép-európai lombos erdeinkben döntő a földigiliszták tevékenységének szerepe.

A televényférgék a földigiliszták közvetlen rokonai, mindkét csoport a gyűrűsférgék (Annelida) törzsébe, a nyeregképzők (Clitellata) osztályába és a kevésértéjű gyűrűsférgék (Oligochaeta) alosztályába tartozik. Hogy az Enchytraeidae család a tág értelemben vett földigilisztákkal (Megadrilida) filogenetikailag szorosabb kapcsolatban van, mint a Microdrilida csoportokkal, ahová eddig besorolták, csak az utóbbi időben végzett DNS vizsgálatok mutatták ki (CHRISTENSEN 1999). Milyen állatok tartoznak tehát ebbe a családba, hol élnek, van-e ezeknek is – a gilisztákhoz hasonlóan – fontos szerepe az egyes ökoszisztémák anyag és energiaforgalmában? Az alábbiakban a fenti kérdésekre szeretnék válaszolni annak érdekében, hogy a zoológus társadalom áttekintő képet nyerhessen erről a kevésbé ismert, érdekes, és kutatásra feltétlenül érdemes állatcsoportról.

Morfológiai tulajdonságok, determinációs problémák.

A televényférgék kisebb termetű gyűrűsférgék. Méretük általában pár mm-től pár centiméterig terjed, a legkisebb faj 0,95–1,38 mm hosszú (*Marionina leonora* Rota, 1995), a szegment-száma 15–17. A csoport óriásai Észak-Amerikában élnek. Az eddig leírt legna-

gyobb példány, amit EISEN 1904-ben *Mesenchytraeus grandis* néven írt le, 17 cm hosszú volt és 105 szegmentummal rendelkezett. Azóta találtak már 127 szegmentummal rendelkező fajt is. A televényférgék többnyire fehér színűek, mivel a fajok zöménél nem találunk pigmentet a kültakaróban, de abban az esetben, ha a vérük piros, vagy sárga, ez határozza meg a színüket. Mivel a fajok többsége áttetsző, azon fajoknál, amelyeknek a cölomocitái intenzív fénytörő szemecskéket tartalmaznak, és ezáltal élénk fehérek (áteső fényben feketék), az állatok feltűnő fehér színezetet mutatnak. Érdekes módon, több genuszban is találunk ilyen fajokat (például *Marionina argentea* Mich., 1889, *Mesenchytraeus torbeni* Christensen & Dózsa-Farkas, 1999, *Enchytraeus bulbosus* Nielsen & Christensen, 1963, *Fridericia nix* Rota, 1995, stb.). A cölomocyták, amiket limfocitáknak is neveznek, mind alakjukat, mind szemcsészettségüket tekintve igen változatos kialakulásúak és többnyire jó genusz vagy faji bélyegként használhatók. Érdekes lenne tanulmányozni, hogy van-e eltérés a morfológiailag igen eltérő sejtek működésében?

Néhány faj, elsősorban a nagytermetű *Mesenchytraeus* fajok, azonban a gilisztákhoz hasonlóan pigmentáltak, így narancssárgás árnyalatú piros színük van, illetve feketék vagy sötétbarnák is lehetnek. Különösen szépek azok, amelyeknél a sötét csokoládébarna hátoldal sárgásfehér foltocsákkal díszített. Mivel ilyen sötét pigmentációt a gleccsereken élő, és a sarki tundra, felső zuzmó-moha szőnyegében élő fajokon találunk, feltételezhetjük, hogy az UV sugárzás elleni védekezésül, esetleg a hideg klímában kedvezőbb felmelegedést elősegítő adaptációként alakult ki ez a tulajdonság. Hasonló védő szerepet játszhat a szubantarktikus szigetek tengerparti szikláin élő *Marionina grisea* Steph., 1932 hátoldalának sötét-szürke színe is.

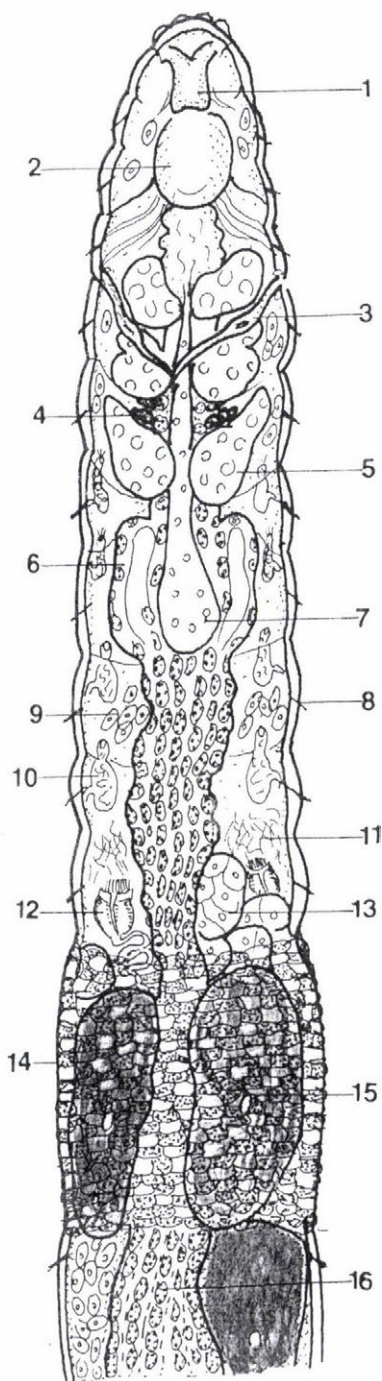
Határozásuk, NIELSEN és CHRISTENSEN 1959-ben megírt monográfiája óta az „élve-határozás” módszerével történik, hiszen, mint említettem a fajok többsége eléggé áttetsző.

Így sokkal jobban, a mozgás miatt térben is láthatóan lehet tanulmányozni a különböző szerveket. A limfociták alakja, szerkezete, szemcsészettsége, színe is könnyedén megállapítható, míg a legtöbb esetben ezek a fixálás során megváltozhatnak. Ennek ellenére azt kell mondanom, hogy a televényférgék igen nehezen határozható állatcsoportot alkotnak, mert igen sok belső bélyeget (manapság mintegy 20 különböző karakter) kell figyelembe venni a határozás során. Ezek felismerése, elkülönítése a mikroszkóp alatt (az egy csepp vízben, fedőlemezrel lefedett, állandóan tekergő állatnál) meglehetősen jó szemet és gyakorlatot kíván. A módszer előnyei mellett nagy hátránya, hogy kvantitatív cönológiai mintavételezésnél megfeszített munkatempót igényel, és problémát jelenthet az élő anyag épen való hazaszállítása expedíciók alkalmával is.

A teljesség kedvéért egész röviden szólnék a fő morfológiai bélyegekről (1. ábra). Mint a többi kevésértéjű gyűrűsféregnél általában, az első és az utolsó szegmentum kivételével itt is minden szegmentumon 4 csoportba rendezetten (két dorzo-lateralis és két ventrolateralis sertecsomóban) található a serték. Szőrsertéik nincsenek. Számuk 1–12 lehet, de az úgynevezett ektoparazita formák (*Fridericia parasitica* Cernovítov, 1928, vagy az *Aspidodrilus keisalli* Baylis, 1914) esetében, amelyeket inkább ektokommenzalistáknak nevezhetünk, egy-egy ventralis sertecsomóban még több is lehet, egészen 16–20 darabig, nyilvánvalóan a megkapaszkodást segítve. Más esetekben a serték részben hiányozhatnak is részben, egyes szelvényekből (például *Fridericia semisetosa* Dózsa-Farkas, 1970), vagy teljesen, az összes szelvényből (például *Achaeta* fajok). A serték egy-csúcsúak, kivételesen bifid típusúak (vagyis a végükön ketté ágazóak) (*Aspidodrilus*, *Barbidrilus*). Lehetnek

egyeneseek, belső végükön kampóval vagy anélkül, máskor S alakban görbültek, egyeseknél a jobb izomtapadást elősegítő megvastagodásokkal, a nodulusokkal.

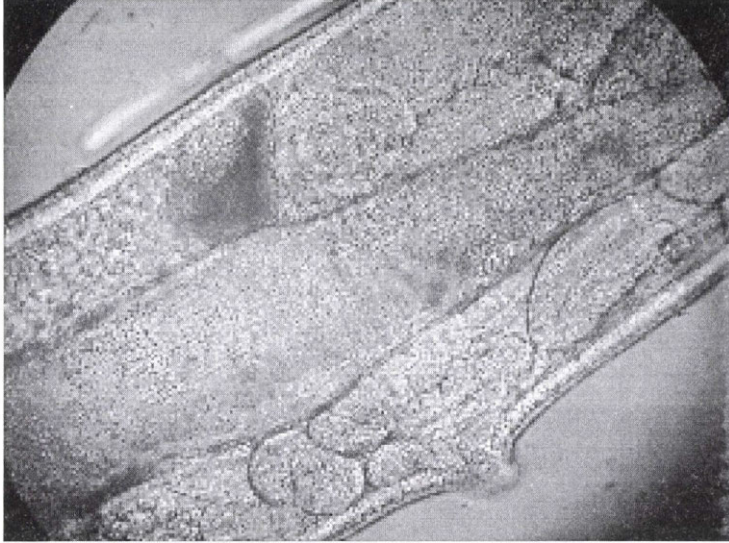
Természetesen van nyereg (clitellum) a testen. Ez a mirigyes megvastagodás többnyire a XII–XIII szegmentumon található. Érdekes, hogy a fragmentálódó fajok esetében a nyereg és az ivarszervek néhány szegmentummal előrébb tolódhatnak. A nyeregnek a párosodásban (ekkor kölcsönösen kicserélik spermakészleteiket), valamint a kokon készítésében van szerepe. Hímnösek, a partner spermájának tárolására szolgáló ondótarthozók (spermatheca) rendkívül változatos kialakulást mutathatnak, amit jól fel lehet használni a határozásban (1. ábra). Mindig a IV. és V. szegmentum között nyílnak a külvilágra. A determinálásban jelentős bélyeget jelent még a sperma elvezetésére szolgáló sperma-tölcsérek mérete, alakja, a ductus vastagsága, hossza, a hím ivarnyílás (amely tipikusan a XII. szelvényen nyílik), és a hozzá tartozó mirigyek szerkezete, elhelyezkedése (2.–3. ábra).



1. ábra. *Henlea perpusilla* testfelépítésének vázlata. (1: agydúc, 2: garat, 3: spermatheca, 4: oesophagealis diverticulum, 5: septális (oesophageális) mirigyek, 6: intestinalis diverticulum, 7: háti edény eredése, 8: laterális serték, 9: lymphocyták, 10: nephridium, 11: spermiumok a testüregben szabadon, 12: sperma-tölcsér, 13: éretlen peték, 14: nyereg, 15: érett pete, 16: chloragogén sejtek a bélben.

Figure 1. Schematic picture of *Henlea perpusilla* body structure. 1: brain, 2: pharynx, 3: spermatheca, 4: oesophageal appendage, 5: septal (oesophageal) glands, 6: intestinal diverticula, 7: origin of dorsal vessel, 8: lateral setae, 9: lymphocytes, 10: nephridium, 11: sperm cells in coelom, 12: sperm funnel, 13: immature eggs, 14: clitellum, 15: mature egg, 16: chloragogen cells on the intestine.

Határozó bélyeget jelent a nyelőcsövön és a bélen található vagy éppen hiányzó diverticulumok, chylus-szervek, nyálmirigyek alakja, száma elhelyezkedése, a metanephridiumok nemenként eltérő változatos kialakulása, valamint a dorzális véredény eredésének helye, és a vér színe. Ez utóbbi a legtöbb faj esetében színtelen, de lehet sárgás, rózsaszínű vagy piros is.

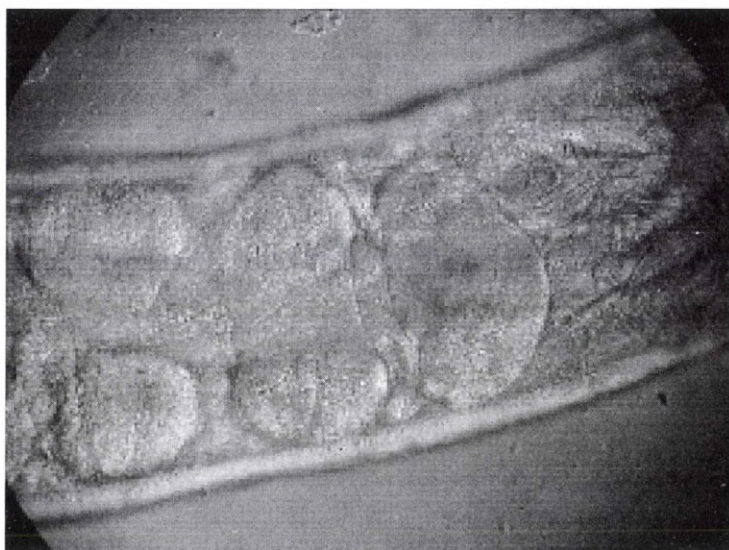


2. ábra. A *Buchholzia appendiculata* (egy igen elterjedt, fragmentálódással is szaporodó faj) testének nyereg tájéka (lent, középen az egyik hím-ivarnyílás, a kép jobb felén, a bél két oldalán pedig jól láthatók a sperma-tölcsérek és a spermavezető).

Figure 2. *Buchholzia appendiculata* (a very common species) body near the clitellum (sperm funnel, penial bulb and sperm duct are well visible).

A fent említett morfológiai bélyegeken alapuló határozás mellett a taxonómiai problémák megoldásában, továbbá a filogenetikai rokonság kutatásában, az utóbbi időben különböző ultrastrukturális bélyegek jellemzőit, valamint biokémiai módszerek alkalmazását kezdték bevezetni. A sperma akroszomális struktúrájának elektronmikroszkópos vizsgálata alapján WESTHEIDE et al. (1991) faji különbségeket talált az *Enchytraeus* genuszon belül. Mások izoenzim és összfehérje mintázat analíziseket végeztek (BROCKMEYER 1991, SCHMELZ 1999). DNS szekvencia analízis vizsgálatok is megindultak (CHRISTENSEN 1999), és ezzel a taxonómiai és szisztematikai kutatás fontos új irányát jelölték ki. Ez persze nem jelenti azt, hogy a jövőben nélkülözhető lesz a hagyományos morfológiai vizsgálat és a jószemű taxonómus munkája, amit SCHMELZ (1999) alábbi mondatai is tükröznek: „Protein patterns are used in this study to solve problems occurring on the morphological level. This does not mean that biochemical methods are 'better' than morphological methods. There is no priority of one method over the other, but it is the combination of methods that leads to sound results”.

Eddig 30 genusból (*Achaeta*, *Aspidodrilus*, *Barbidrilus*, *Bryodrilus*, *Buchholzia*, *Cernosvitoviella*, *Christensenodrilus*, *Cognettia*, *Enchylea*, *Enchytraeina*, *Enchytraeus*, *Enchytronia*, *Fridericia*, *Grania*, *Guaranidrilus*, *Hemienchytraeus*, *Hemifridericia*, *Henlea*, *Isosetosa*, *Lumbricillus*, *Marionina*, *Mesenchytraeus*, *Oconorella*, *Pelmatodrilus*, *Randidrilus*, *Sinenchytraeus*, *Stephensoniella*, *Stercutus*, *Timmodrilus*, *Tupidrilus*) több mint 1000 fajt írtak le. Ezeknek egy részét szinonimizálták, több taxon azonban revízióra szorul még. Ennek oka, hogy, mint említettem, nehezen határozható állatcsoportot jelentenek, kevés a jó taxonómus szakember, valamint a régi típusok egy része elveszett vagy használhatatlan állapotban van. A nagyszámú, nem vizsgált területről pedig még számos új faj és genusz leírása várható. Magyarország faunájából korábban csak néhány adatot találhattunk, ezek egy része is tévesnek bizonyult. Munkásságom kezdete óta (1970), a csoport első és máig sajnos egyetlen specialistájaként, eddig összesen 13 genusból 68 fajt írtam le (DÓZSA-FARKAS 2001).



3. ábra. A *Buchholzia appendiculata* testének eleje, a hátoldáról (a képen jobbról balra haladva helyezkednek el a septalis mirigyek a IV./V. septumtól a VI./VII. septumig, A két spermatheca az első és a második septalis mirigy között látható.

Figure 3. *Buchholzia appendiculata*, III-VI. segments (right to left), dorsal view. Septal glands, spermatheca between first and second septal glands.

Előfordulásuk

A televényférgek zöme, mint erre a magyar nevük is utal, talajban él. Különösen kedvelik a szerves anyagokban gazdag talajokat, de egyáltalán nem mondhatjuk, hogy teljes mértékben szárazföldi férgek, mert szinte minden élettérben megtalálhatók. Élnek a száraz sziklagyepek, a különböző erdők talajában, kedvelik a mocsarakat, a vizek partjai mentén felhal-

mozódó nedves parti törmeléket, a korhadó fatörzseket, és egyes fajok élnek a mohaszőnyegekben is. Nemcsak a vizek parti zónájában élnek, hanem bizonyos fajok a tavak 10–20 m mélységben lévő fenékszapijában is, mint például a Bajkál tóban talált *Enchytraeoides aliger* Michaelsen, 1930 (ezt a fajt különböző genuszokba sorolták már be, felülvizsgálata jelenleg folyamatban van, valószínűleg új genuszba kell majd sorolni). Mások a tengerpart faunájához tartoznak, a *Grania* genusz pedig kizárólag a tengerfenék lakója.

Az előbb elmondottak alapján talán nem is jelent meglepetést, ha megtudjuk, hogy a televényférgék rendkívül elterjedtek az egész világon, minden földrészen, a trópusoktól a sarkvidékekig, illetve a magas hegyvidékek csúcsáig. Érdekes módon, a legutóbbi kutatások azt mutatják, hogy a hideg sarkvidéki területeken (például a tundrán), az itteni igen zord éghajlati viszonyokat jól tűrő fajok magas egyedszámban és fajszámmal fordulnak elő (CHRISTENSEN & DÓZSA-FARKAS 1999). Ismerünk olyan televényférget (*Mesenchytraeus solifugus* (Emery, 1898), amelyik Alaszka gleccserein él, és az ott található algákkal táplálkozik.

A televényférgék közt igen kevés a parazita. Az *Enchytraeus carcinophilus* Baylis, 1915 fajt egy szárazföldi tarisznyarak (*Gecarcinus lagostoma*) kopolyúüregében találták meg az antarktisi Dél-Trinidad szigeten, az *Enchytraeus parasiticus* Baylis, 1915 fajt pedig a *Gecarcinus quadratus* nevű rák kopolyúüregében a csendesóceáni Clarion szigeten (BAYLIS 1915a,b). Mindkét faj feltehetően parazitaként él. A *Fridericia parasitica* Cernosvitov, 1928 televényférget az *Allolobophora robusta* giliszta fajon, Jugoszláviában találták. Leírtak még két különböző genuszba tartozó állatot (*Aspidodrilus kelsalli* Baylis, 1914, *Pelmatodrilus planiformis* Moore, 1943), mint ektokommenzalistát. Mindkét faj földigiliszták háti felületére tapadva él, valószínűleg a gazdaszervezet felületének váladékában megragadó talajrészecskékkel, baktériumokkal, szerves törmelékkel, sőt magával a váladékkal táplálkozik (COATES, 1990). Az *Aspidodrilus* genoszt Ny-Afrikából Sierra Leone-ból írták le – nagytermetű, feltehetően a *Dichogaster* genuszba tartozó állatokon, a *Pelmatodrilus* genoszt Jamaicából, ugyancsak nagytermetű gilisztaikon találva. Mindkét faj erősen alkalmazkodott ehhez az életmódhoz. Lapítottak, sertéik is a kapaszkodáshoz módosultak, hasonlóságukat azonban csak az azonos életmód által kiváltott konvergencia okozza (COATES, 1990). CERNOSVITOV (1928), a *Fridericia parasitica* fajt annak ellenére, hogy testalakja kevésbé módosult, mint az előző két állaté (itt csak a test utolsó harmada lapított és a test vége felé növekszik a ventrális serték száma egészen 16-ig) igazi ektoparazitának tartotta, mivel a beléből feltételezhetően a gazdaszervezet összetömrődött limfocitáit mutatta ki.

Szaporodásuk és különleges életstratégiáik

A televényférgék általában ivarosán szaporodnak, de mióta BELL (1959) első ízben írt le egy olyan fajt (*E. fragmentosus* Bell, 1959), amely képes fragmentálódni (később több fajnál is kimutatták ezt a szaporodásmódot), tudjuk, hogy ebben a kevéssettű gyűrűsféreg családban is előfordul az ivartalan szaporodás. Eddig 3 genusból (*Buchholzia*, *Cognettia*, *Enchytraeus*), 8 faj esetében mutatták ki ezt a szaporodásmódot, de valószínűleg ez a szám növekedni fog. Ezek a fajok változtatni tudják az ivaros szaporodást és a feldarabolódással történő sokszorozódást, de több fajnál eltérő életmenet-stratégiát figyeltek meg. Az *E. bigeminus* Nielsen & Christensen, 1963 csak akkor válik ivaréretté, ha az egyedsűrűség alacsony

(CHRISTENSEN 1973). Az általam tanulmányozott *E. dudichi* Dózsa-Farkas, 1995 (amely a maga maximálisan 128 szegmentszámát és 22 mm hosszát tekintve, a legnagyobb a fragmentálódó fajok közt), ez pont fordítottan működik (DÓZSA-FARKAS 1995b). Ha kevés állat van egy térben, eleinte csak fragmentálódással, gyorsan feldúsítja populációját, hiszen szobahőmérsékleten a fej regenerálódása 11 nap alatt végbemegy, és utána újra feldarabolódhat az állat. Magasabb hőmérsékleten a folyamat már 7 nap alatt befejeződik. Ha már nagy az egyedszám, akkor ivaréretté válnak a férgek és szexuálisan is szaporodnak, majd az ivarérettek és a nem ivarérettek egyaránt fragmentálódnak is. Mindkét típustól eltérően az *E. variatus* Bouguenec & Giani, 1987 faj adult egyedei nem képesek feldarabolódni. Ha ez mégis bekövetkezik valamiért, akkor csak a fej-fragment regenerálódik, a többi elpusztul (BOUGUENEC & GIANI 1989). Ennél a fajnál az adult példányok csak ivaroson szaporodnak, majd – általában 35 nap után – egyszerre elpusztulnak. Az új nemzedék a kokonokból alakul ki. A juvenil állatok már képesek fragmentálódásra. A másik két, osztódással szaporodó *Echytraeus* fajról (*E. fragmentosus* Bell, 1959 és *E. japonensis* Nakamura, 1993) csak azt tudjuk, hogy igen ritkán és különleges körülmények között lesznek ivaréretté (VENA & PHILPOTT 1968, MYOHARA et al. 1999). A *Cognettia* és a *Buchholzia* fajok egész évben fragmentálódhatnak, de ivarérett egyedeket csak ősszel vagy kora tavasszal találunk.

A fajok többsége kölcsönös megtermékenyítés után kokonokat rak le. A kokonokba különböző számú petét (1–44) tehetnek. A peték száma egy fajon belül is variálhat. Gyakran előfordul, hogy nem minden petéből lesz kifejlett állat, hanem ennek szikanyagai a fejlődő kis férgek első táplálékát képezik. Ilyenkor a kokonból később bújnak ki az állatkák és nagyobbak is az átlagnál (TRAPMANN 1952).

A szaporodásbiológiai kutatások intenzívebbé válásával egyre több fajról derül ki, hogy partenogenetikusan (CHRISTENSEN 1961) szaporodik. Az uniparentális szaporodásnak egy másik módját, az önmegtermékenyítést első ízben 3 *Enchytraeus* fajnál mutatták ki (DÓZSA-FARKAS 1995a).

Véleményem szerint a televényférgекnél 3 különböző szaporodás-stratégiát figyelhetünk meg:

1. Amphimiktikus, állandó szaporodás, a fiatalok szinte egész évben, folyamatosan kelnek ki a kokonokból.
2. Az ivarézés csak egyszer egy évben, a legkedvezőbb időpontban következik be. A szaporodás után az adult állatok rejuvenilizálódnak és ebben az állapotban maradnak a következő szaporodási ciklusig.
3. Partenogenetikusan, önmegtermékenyítéssel vagy fragmentációval szaporodó fajok, amelyek ily módon jobban alkalmazkodnak a környezeti változásokhoz és új területeket, r-stratégistaként könnyebben tudnak meghódítani, benépesíteni.

Az állandóan szaporodó csoportba igen sok közép-európai és dél-európai faj tartozik, hiszen itt a viszonylag rövid hideg-, vagy száraz periódus kivételével, egész évben kedvező viszonyok uralkodnak.

A második típusba sorolhatók azon televényféreg fajok, amelyek a poláris régióban, vagy legalábbis a hideg zónákban élnek, mint például a *Mesenchytraeus* fajok zöme. Ilyen „postadult” vagy „pseudojuvenil” formákkal gyakran találkoztam a szibériai fauna feltárásakor a domináns, nagytermetű fajok esetében. Ide sorolnám a hazai faunában is élő, különleges életmódú *Stercutus niveus* Mich., 1888 fajt. Először ennél a fajnál észleltem ezt a je-

lenséget, amit „ananeosis”-nak neveztem el (DÓZSA-FARKAS 1973a). Ebből a fajból adult példányokat csak július-augusztusban találhatunk. A lerakott kokonokból a fiatalok az őszi esőzések idején kelnek ki, azután egész télen és koratavasszal az avar-rétegben tartózkodnak (csak lomboserdőkben fordul elő a faj), majd általában áprilistól a mélyebb talajrétegekbe húzódnak. Ezután nem táplálkoznak és többnyire csoportosan, diapauza állapotba kerülnek, és ez alatt júliusra ivaréretté válnak.

A harmadik típus előnyei könnyen beláthatóak egy-egy új életér meghódításánál. Amennyiben a környezeti viszonyok nem változnak lényegesen, az adott helyzethez adaptálódott populáció mindenképpen előnyben lehet. Több fajnál is kimutatták egyes helyeken a partenogenetikus populációk dominanciáját a normálisan szaporodó fajtársaikkal szemben (CHRISTENSEN et al. 1978, 1992). Az egyes típusok természetesen kombinálódhatnak is a körülményeknek megfelelően, mint ez néhány *Cognettia* vagy *Enchytraeus* fajnál ismert.

Fagytűrő és szárazságtűrő képességük

Mint említettem, terepmegfigyelések és kísérletes tanulmányozás révén feltártam a *Stercutus niveus* érdekes életmenet-stratégiáját és megállapítottam, hogy a rejuvenilizálódott egyedek, valamint a kokonból kikelt fiatalok egész télen az avarban tartózkodnak, és ha az időjárás megengedi, avarlevelekkel táplálkoznak (DÓZSA-FARKAS 1973a). Ezzel kapcsolatban felvetődött a fagytűrés gondolata. Ezért ezzel és néhány más gyakori fajjal hidegtűrési kísérleteket végeztem. Megállapítottam, hogy a *Stercutus niveus* maximálisan még a -10°C -t is el tudja viselni. Más fajok csak gyenge fagyokat élnek túl, ismét mások pedig 0°C alatt elpusztulnak. Ezzel elsőként adtam adatokat a televényférgek fagytűrésére (DÓZSA-FARKAS 1973b). Azóta már modernebb módszerrel, a differenciál scanning calorimeterrel is megállapították egyes fajok hidegtűrését. BAUER et al. (1998) megerősítette korábbi megállapításait, például a *Stercutus niveus* esetében, ahol is a „supercooling point”-ot -15°C -nak találták és a testfolyadékban glycerolt sikerült kimutatniuk. Más közép-európai fajokat vizsgálva különböző eredményeket kaptak (BAUER & BLOCK 1999, BLOCK & BAUER 2000). Igen érdekes megállapításokra jutott SOMME & BIRKEMOE (1997) a Spitzbergáról származó fajok esetében. Úgy gondolják, hogy ezek a fajok télen a vízkészletük nagy részét elvesztik, ezért nem fagynak meg. A fagytűrési vizsgálatok egy részénél eltérő adatokat kaptak, aminek oka módszerbeli hiba lehet. Hiba adódhat abból, hogy egyes kísérletek alanyául olyan laborpopulációkat választottak, amelyek nem élnek természetes körülmények között hideg éghajlat alatt. Az sem mindegy, hogy a kísérleti alanyokat az év melyik szakában gyűjtötték be, és mikor és hogyan végezték a vizsgálatokat. Érdekes lenne a tundra vidék télre felkészült egyedeinél is elvégezni ezeket a méréseket.

A televényférgek szárazságtűrésére vonatkozóan eddig csak egy kísérletes vizsgálat történt (DÓZSA-FARKAS 1977). Az Európában igen elterjedt faj, a *Fridericia galba* (Hoffmeister, 1843) esetében, ha a pF 0,5-nél mért WHC 15% alatt volt, legkésőbb 2 nap alatt elpusztultak az állatok. Jelentősnek mutatkozott a hőmérséklet befolyásoló szerepe is, amennyiben a 20%-os WHC értéknél, alacsonyabb hőmérsékleten a férgek 50%-a még 35 nap után is élt, magasabb hőmérsékleten azonban 8 nap után már csak 10% volt életben. A magasabb hőmérséklet negatív hatása a vízzel való túltelítési kísérletek esetében is kimutatható volt.

Vertikális elhelyezkedés

Európában számtalan cönológiai és szezondinamikai vizsgálatot végeztek különböző ökoszisztémákban, de ezek a talaj felső 5–15 cm-es rétegére korlátozódtak. Egyértelműen kiderült, hogy a televényféreg-populációk 70–90%-a a felső 5 cm-ben tartózkodik, és a migráció hőmérséklet- és nedvességfüggően változik. Az időszakos egyedszám ingadozásokban szerepe lehet a szárazság és a téli fagyok okozta mortalitásnak is. Csak 4–5 esetben vettek mélyebbről (30–70 cm) mintát (NAKAMURA 1981, NAKAMURA & TANAKA 1979, PERSSON & LOHM 1977, NIELSEN 1955). Csupán csak egy vizsgálatot ismerünk (KURT 1961), ahol a mintavétel 1 m mélységig történt. Az említett munkában legtöbbször faji meghatározást nem történt. Egy hazai gyertyános-tölgyesben (a Cserhátban) végzett vertikális megoszlást kutató vizsgálatokkal sikerült 120–125 cm-es mélységből is kimutatni televényférgeket (DÓZSA-FARKAS 1992). Különböző években és évszakokban 145 cm mélységig vizsgálva a televényférgek mennyiségi és minőségi eloszlását, két meglepő eredményt kaptam. A férgek mind az őszi, mind a tavaszi periódusban előfordultak a mélyebb rétegekben is, de csak 125 cm mélységig. Idáig két faj húzódtott le: egy itt talált és leírt új faj, a *Fridericia profundicola* Dózsa-Farkas 1991, amelyik meglepő módon, csak 40 cm mélységtől lefele fordult elő (DÓZSA-FARKAS 1991, 1992), valamint az avarszinttől a mélységig mindenhol megtalálható, kozmopolita *E. buchholzi*. A talált 21 faj dominancia és abundancia értékeit, a százalékos megoszlásukat az egyes rétegekben a fent idézett cikk részletezi. Ezek alapján euedafikusnak tartom, az új fajon kívül, az *Enchytronia parva* Nielsen & Christensen, 1959 fajt, valamint az *Achaeta* és a *Cernosvitoviella*. fajokat, epedafikusnak pedig a *Buchholzia appendiculata* (Buchh., 1862) fajt, valamint a *F. profundicola* kivételével, az összes *Fridericia* fajt.

Ezek a vizsgálatok alátámasztották azt az irodalomból is ismert megállapítást, hogy a férgek zöme az avarban és a felső talajrétegekben található, mivel az őszi hónapokban a felső 10 cm-ben tartózkodott a televényférgek 83,7, illetve 92,7%-a, tavasszal pedig 77,3%-a.

Szerepük és jelentőségük az ökoszisztémákban

A televényférgek jelentőségét, a szélsőségesen különböző biotópokban való előfordulásukon túl, növeli, hogy általában nagy egyedszámmal fordulnak elő. A talaj mezofaunájában elfoglalt szerepükről, egyedszámukat és biomasszájukat tekintve legtöbb ismeretünk Észak-Európa boreális régiójából van. Abundanciájuk maximumát egy angliai *Juncus* mocsárban 289 000 egyed/m²-nek (PEACHEY 1963), egy walesi douglas-fenyvesben 250 000 egyed/m²-nek (O'CONNOR 1957), egy japán szubalpin fenyvesben 148 000 egyed/m²-nek (KITAZAWA 1977) találták. Egy németországi bükk erdőben (*Luzulo-Fagetum*) 145 280 egyed/m² volt a maximális érték (RÖMBKE 1988), azonban az abundancia értéke igen erősen ingadozott. Magyarországi lombos erdőkben eddig tapasztalt maximális értékek 14 000 és 82 000 egyed/m² közt mozogtak. Ültetett fenyvesekben azonban ez az érték (a fajszámot is tekintetbe véve) 30–50%-kal csökkent a közelükben található klímazonális gyertyános-tölgyes állományokéhoz képest. Ennek feltehető oka, hogy az őshonos lombos erdők televényférgei, egy-két faj (például *F. ratzelei*) kivételével, nem tudnak kellően alkalmazkodni a betelepített fenyvesek alatt átalakult talaj- és avar-viszonyokhoz, az északi fenyvesek tipi-

kus fajai pedig nálunk nem fordulnak elő. Eddigi vizsgálataink során a legmagasabb egyedsűrűséget a Balaton parti turzásokban (ahol igen nagymennyiségű szerves törmelék halmozódik fel) tapasztaltuk ($217\,900 \pm 10\,872$ egyed/m²) (DÓZSA-FARKAS 1998, DÓZSA-FARKAS et al. 1999).

Már a fent említett nagy egyedszámokból is sejthető, hogy a televényféreg szerepe a talaj anyag- és energiaforgalmában igen jelentős lehet, de tevékenységükre vonatkozó konkrét vizsgálat kevés van. Korábban az a nézet uralkodott, amit ZACHARIE (1964) tett közzé, és még ma is sokszor átvesznek, hogy a televényféreg csak a más szaprofág talajlakó szervezetek ürülékének továbbbontásában és a talaj morzsalékos szerkezetének kialakításában játszanak szerepet. Valóban van ilyen szerepük is, hiszen például DIDDEN (1991) Hollandiában tanulmányozva az agrár ökoszisztémákat, (ahol az abundancia értékek 11 000 és 43 000 egyed/m²-között ingadoztak), terepkísérletekkel kimutatta a televényféreg szerepét a talaj levegőzöttségében, a talajpórusok és szemcsék alakításában és a minerális szemcséknek szerves anyaggal való elkeverésében. Táplálkozási kísérletekkel azonban ki lehetett mutatni, hogy tevékenységük fajtól függően igen eltérő, egyes nagytermetű fajok avarlevelekkel táplálkoznak, és az erdők lombavarjának lebontásában való szerepük sem lebecsülendő (DÓZSA-FARKAS 1976, 1978a,b). Kísérletekben megállapítottam különböző televényféreg fajok avarfogyasztásának mértékét, preferencia sorokat állítva fel a különböző fafajok és azok bontottsági állapotának figyelembevételével. Az állatok legszívesebben a könnyen bomló veresgyűrűs som, a hárs és a köris, majd a gyertyán leveleit fogyasztották. A laboratóriumi kísérletek és a terepfelvételek segítségével mód nyílt a keletkező avar mennyiség lebontásában való részvételük becslésére is. Megállapítható volt, hogy nagy eltérés van a kísérletbe vett két faj tevékenysége között. A lebontásban jelentősebben résztvevő *Fridericia ratzeli* (Eisen, 1872) esetében a vértesi mintaterületen ez a számított érték 31,1 kg/ha avar elfogyasztását jelentette, ami 1995/96-ban az összes avar mennyiségének 1,8%-át tette ki. A következő évben a *F. ratzeli* 112,3 kg/ha avar fogyasztott, ami az összes avar mennyiségének 6,8%-a volt. (DÓZSA-FARKAS 1978b). A *F. galba* (Hoffmeister, 1843) ezen a kísérleti területen alárendelt szerepű, mindössze az avar 0,04, illetve 0,1%-át fogyasztotta. A cserhádi területen a *F. ratzeli* nem fordult elő. A *F. galba* a domináns nagytermetű televényféreg. Összesen 23,9, illetve 40,8 kg/ha avar fogyasztott a két egymást követő évben, ami az ottani összes avarprodukciónak 1,2%, illetve 1,4%-át jelentette.

Természetesen vannak mikroorganizmusokat fogyasztó televényféreg is. Ezekkel végeztek kísérleteket az elmúlt évek alatt. Elsősorban különböző, évtizedek óta laboratóriumban tartott *Enchytraeus* populációkkal dolgoztak. Megállapították, hogy milyen mértékben preferálják a baktérium, gomba és zab táplálékot (BROCKMAYER et al. 1990), vagy különböző *Streptomyces* fajokat (KRIŠTUFEK et al. 1995). Néhány trópusi televényféreg faj különböző gombákkal való táplálkozását is vizsgálták (DASH et al. 1980). Etetési kísérleteket végeztek a *Hemienchytraeus bifurcatus* Nielsen & Christensen, 1959 fajjal. Cseresznye, gránátalma, guava, bambusz és eukaliptusz levelekkel etették az állatokat. Vizsgálták, hogy melyik táplálékon szaporodtak, növekedtek jobban a televényféreg vagy fellépett-e mortalitás? Különböző bélenzim-aktivitás mérések alapján pedig feltételezték a szerepüket a szerves anyag dekompozícióban és a mikro-flóra aktivitásának növekedésében (DASH 1995). Erdőlakó fajokat azóta sem vizsgáltak, pedig érdemes lenne ezekre a fajokra is kiterjesztve kutatni a témát.

Az eddigiekből is kitűnik, hogy a televényférgek szerepet játszanak a szerves anyag lebontásában. Mivel az erősebben savanyú talajú fenyvesekben található a legnagyobb tömegben – pont ott, ahol a földigiliszták már nem élnek vagy csak igen kis egyedszámban – feltételezhető, hogy a szaprofág bontásban ők veszik át a vezető szerepet. Nagyon valószínűsíthető ezt az elképzelést az IBP tundra vizsgálatok, amelyeket a 70-es években Barrow környékén (Alaszka) végeztek (MACLEAN et al. 1977). Megállapították, hogy a tundrán a gerinctelen állatok biomasszájának 65%-át a televényférgek teszik ki, és földigiliszták egyáltalán nem fordulnak elő. Legutóbbi alaszakai vizsgálataim szerint a legnagyobb méretű, vagyis akár 10 cm-es testhosszt is elérő *Mesenchytraeus* és *Henlea* fajok) pont ott élnek, ahol hiányoznak a *Lumbricidae* család képviselői, minden bizonnyal azok szerepét töltve be ezekben az ökoszisztémákban. A közép-európai lombos erdeinkben azonban a földigiliszták lebontó tevékenysége a döntő.

A televényférgek szervesanyagbontó képességének becslésére végeztek már különböző emésztő enzim vizsgálatokat is (NIELSEN 1962, DASH et al. 1981), amelyek alapján feltételezhetővé vált, hogy a televényférgeknek közvetlen vagy közvetett szerepe lehet a cellulóz, hemicellulóz, pektin, stb. anyagok bontásában illetve a bélcsatornájukban szaporodó mikroorganizmusok anyagcseretermékeinek hasznosításában. URBASEK & CHALUPSKY (1991) két *Fridericia* fajnál és a *Cognettia sphagnetorum* (Vejd., 1877) fajnál, mint avarlakóknál, azt tapasztalta, hogy ezeknél fokozott amiláz, laminarináz és celluláz komplex aktivitás tapasztalható, két komposztlakó *Enchytraeus* fajnál pedig a proteolitikus aktivitás volt szembevetendő. Kísérleteik során azonban nem különítették el, hogy ezek az aktivitások a televényférgek saját enzimjeitől, vagy esetleg a bennük élő mikroorganizmusok enzimeitől származnak-e? Köztudott, hogy az állatok belében sokszor szimbióta mikroorganizmusok segítik a gazdaszervezet táplálkozását, de televényférgek esetében erre vonatkozóan eddig csak egy adat van. Az ELTE Mikrobiológiai Tanszékével közösen vizsgáltuk a nagytermetű és korábbi kísérleteim alapján avarfogyasztónak bizonyult faj, a *Fridericia hegemon* (Vejd., 1877) bélflóráját (RASHED H. A. et al. 1992). A frissen kinyert utóbél tartalmából 49 baktérium és aktinomyceta törzset izolálhattunk, amelyeknek fenetikus hasonlósági értékeit numerikus taxonómiai úton kapott dendrogramm segítségével mutattuk be. A fajok közül a legérdekesebbek a jellegzetes nokardioform aktinomyceták közül az *Oerskovia* genusz tagjai, mert ezeket megtalálták más avarfogyasztó szervezetek bélcsatornájában is. Az eredményekből következtetni lehet a *F. hegemon* belében élő mikroorganizmus közösségek tagjainak biokémiai aktivitására is. Az izolált mikroorganizmus törzsek többsége bontja a fruktózt, galaktózt és a glukózt, kisebb számuk a dulcitol, inozitol és raffinózt, ezzel hozzájárulva az állat bélcsatornájában végbemenő tápanyagfeltáráshoz.

A televényférgek biológiájának, tevékenységének, az életközösségekben játszott szerepének minél szélesebb, faji szintű megismerésével lehetőség nyílt arra, hogy felhasználhassuk a csoportot a természet- és környezetvédelmi problémák megoldására is. Először a savas eső okozta problémát kezdték vizsgálni, méghozzá legkorábban, nem véletlenül Skandináviában és Németországban (ABRAHAMSEN et al. 1978, ABRAHAMSEN 1983, 1984, GRAEFE 1989). Amikor a savas esők kedvezőtlen hatása és az erdőpusztulások ellen több országban meszezéssel és erdőtrágyázással kezdtek védekezni, előtérbe került ezen beavatkozások hatásának vizsgálata (ABRAHAMSEN & THOMSON 1979, LOHM et al. 1977, STANDEN 1984, GRAEFE 1990). A növényvédőszernek, nehézfém-szennyezéseknek a talaj élővilágára gyakorolt hatását az utóbbi években számos helyen kutatták, amiben a televényfér-

gek, mint alkalmas teszttálatok, fontos vizsgálati alanyként szerepeltek (COATES & ELLIS 1980, CHALUPSKY 1989, RÖMBKE 1989, 1994, stb.). Érdekes eredményeket kaptak az úgynevezett „International Ringtest” bevezetésével, ahol egyes televényféreg fajokat, standardizált laboratóriumi körülmények közt használnak tesztelésre, azonos módszerekkel több országban, egy időben (RÖMBKE 1996, COLLADO et al. 1999). Kísérletekben kimutatták azt is, hogy egyes káros vegyületeknek (például lindan) a hatása nagyban függ a talaj típusától és a pH viszonyoktól is (ANORIM et al. 1999). Az utóbbi időben néhány kutató megpróbálkozott a talaj szervesanyag-lebontó közösségének, elsősorban a televényférgeken, mint bioindikátor szervezeteken alapuló kategorizálásával, aminek segítségével az egyes ökoszisztémákat és azok változásait jellemezni és nyomon kísérni lehetne (GRAEFE 1993, BEYLICH et al. 1994, HECK 1995).

Az elmondottak alapján remélem, sikerült bemutatnom az állatvilág gyakorlatilag minden szárazföldi élőhelyen előforduló, és mint láttuk, a talaj életében fontos szerepet játszó, mégis kevésbé ismert gyűrűsféreg-családját, a televényférgeket (Enchytraeidae). Tettem mindezt azért, hogy kedves zoológus kollégáim ismereteit gyarapíthassam, valamint, azzal a céllal, hátha sikerült a fiatalok érdeklődését is felkeltennem e számomra oly fontos állatcsoport iránt.

Irodalom

- ANORIM M. J., SOUSA J. P., NOGUEIRA A. J. A. & SOARES A. M. V. (1999): Comparison of chronic toxicity of Lindane (j-HCH) to *Enchytraeus albidus* in two soil types: the influence of soil pH. – *Pedobiologia* 43: 635–640.
- ABRAHAMSEN G. (1983): Effects of lime and artificial acid rain on the enchytraeid (*Oligochaeta*) fauna in coniferous forest. – *Holarctic Ecology* 6: 247–254.
- ABRAHAMSEN G. (1984): Effects of acidic deposition on forest soil and vegetation. – *Phil Trans. R. Soc. Lond. B* 305: 369–382.
- ABRAHAMSEN G., HOVLAND J. & HÅGVAR S. (1978): Effects of artificial acid rain and liming on soil organisms and the decomposition of organic matter. In: HUTCHINSON, T.C. & HAVAS, M. (eds.) – *Effects of Acid Precipitation on Terrestrial Ecosystems*. Plenum Press, New York, pp. 341–362.
- ABRAHAMSEN G. & THOMPSON W. N. (1979): A long term study of the enchytraeid (*Oligochaeta*) fauna of a mixed coniferous forest and the effects of urea fertilization. – *Oikos* 32: 318–327.
- BAUER R., KIEM R. & PFEFFER M. (1998): Winter survival and cold hardiness in *Stercutus niveus* (Olig., Ench.). – *App. Soil Ecol.* 9: 87–92.
- BAUER R. & BLOCK W. (1999): Differential Scanning Calorimetry studies on enchytraeids. – *Newsl. on Enchytraeidae* 6: 43–47.
- BAYLIS H. A. (1915 a): A parasitic *Oligochaeta*, and other inhabitants of the gill-chambers of land-crabs. – *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 8*. 14: 145
- BAYLIS H. A. (1915 b): *Oligochaeta*. A parasitic enchytraeid. In *Brit. Antarctic („Terra Nova”)* – Exp. 1910. *Zool.* 2: 13–18.
- BELL A. W. (1959): *Enchytraeus fragmentosus*, a new species of naturally fragmenting *Oligochaeta* worm. – *Science* 129: 1278.
- BEYLICH A., FRÜND H. C. & GRAEFE U. (1994): Ökosystemare Umweltbeobachtung und Bioindikation mit Zersetzergesellschaften. – *Ecoinforma* 5: 389–401.
- BLOCK W. & BAUER R. (2000): DSC studies of freezing in terrestrial enchytraeids (*Annelida: Oligochaeta*). – *CryoLetters* 21: 99–106.

- BOUGUENEC V. & GIANI N. (1989): biological studies upon *Enchytraeus variatus* Bouguenec & Giani, 1987 in breeding cultures. – *Hydrobiol.* 180: 151–165.
- BROCKMEYER V., SCHMID R. & WESTHEIDE W. (1990): Quantitative investigations of the food of two terrestrial enchytraeid species (*Oligochaeta*). – *Pedobiol.* 34 (2): 151–156.
- BROCKMEYER V. (1991): Isozymes and general protein patterns for use in discrimination and identification of *Enchytraeus* species (*Annelida*, *Oligochaeta*). – *Z. Zool. Syst. Evol.* 29 (5–6): 343–361.
- ČERNOSVITOV L. (1828): Eine neue, an Regenwürmern schmarozende Enchytraeiden-Art. – *Zool. Anz.* 78: 49–62.
- CHALUPSKY J. (1989): The influence of Zeazin 50 on Enchytraeidae (*Oligochaeta*) in an apple orchard soil. – *Pedobiologia* 33: 361–371.
- CHRISTENSEN B. (1961): Studies on cyto-taxonomy and reproduction in the Enchytraeidae with notes on partenogenesis and polyploidy in the animal kingdom. – *Hereditas* 47: 387–450.
- CHRISTENSEN B. (1973): Density dependence of sexual reproduction in *Enchytraeus bigeminus* (*Enchytraeidae*). – *Oikos* 24: 287–294.
- CHRISTENSEN B. (1999): Phylogeny of Enchytraeidae as inferred from DNA-analyses. – Newsletter on Enchytraeidae 6. In: SCHMELZ, R.M. & SÜHLO, K (eds.) Proceedings of the 3rd International Symposium on Enchytraeidae, Osnabrück, Germany. pp. 41.
- CHRISTENSEN B., JELNES J. & BERG U. (1978): Long-term isozyme variation in partenogenetic polyploid forms of *Lumbricillus lineatus* (*Enchytraeidae*, *Oligochaeta*) in recently established environments. – *Hereditas* 88: 65–73.
- CHRISTENSEN B., HVILSOM M. & PEDERSEN B. V. (1992): Genetic variation in coexisting sexual diploid and partenogenetic triploid forms of *Fridericia galba* (*Enchytraeidae*, *Oligochaeta*) in heterogeneous environment. – *Hereditas* 117: 153–162.
- CHRISTENSEN B. & DÓZSA-FARKAS K. (1999): The enchytraeid fauna of the Palearctic tundra (*Oligochaeta*, *Enchytraeidae*). – *Biol. Skrifter* 52: 1–37.
- COATES K. A. (1990): Redescriptions of *Aspidodrilus* and *Pelmatodrilus*, enchytraeids (*Annelida*, *Oligochaeta*) ectocommensal on earthworms. – *Canad. J. Zool.* 68: 498–505.
- COATES K. A. & ELLIS D. V. (1980): Enchytraeid *Oligochaetes* as marine pollution indicators. – *Mar. Pollut. Bull.* 11 (6): 171–174.
- COLLADO R., SCHMELZ R., MOSER T. & RÖMBKE J. (1999): Enchytraeid Reproduction Test (ERT): Sublethal responses of two *Enchytraeus* species (*Oligochaeta*) to toxic chemicals. – *Pedobiol.*, 43: 625–629.
- DARWIN CH. (1888): The formation of vegetable Mould through the action of worms – London.
- DASH M. C. (1995): The Enchytraeidae. In: REDDY, M. V. Soil organisms and litter decomposition in the tropics pp. 89–102.
- DASH M. C., NANDA B. R. & BEHERA N. (1980): Fungal feeding by Enchytraeidae (*Oligochaeta*) in tropical woodland from Orissa, India. – *Oikos* 34: 202–206.
- DASH M. C., NANDA B. R. & MISHRA P. C. (1981): Digestive enzymes in three species of Enchytraeidae (*Oligochaeta*) – *Oikos* 36: 316–318.
- DIDDEN W. (1991): Population ecology and functioning of Enchytraeidae in some arable farming systems. – Doctoral thesis. Agricultural University, Wageningen, Netherlands.
- DÓZSA-FARKAS K. (1973 a): Ananeosis, a new phenomenon in the life-history of Enchytraeidae. – *Opusc. Zool. Budapest*, 12(1–2): 43–55.
- DÓZSA-FARKAS K. (1973 b): Some preliminary data on the frost tolerance of Enchytraeidae. – *Opusc. Zool. Budapest*, 11(1–2): 95–97.
- DÓZSA-FARKAS K. (1976): Über die Nahrungswahl zweier Enchytraeiden-Arten (*Oligochaeta*: Enchytraeidae). – *Acta Zool. Hung.*, 22(1–2): 5–28.
- DÓZSA-FARKAS K. (1977): Beobachtungen über die Trockenheitstoleranz von *Fridericia galba* (*Oligochaeta*, *Enchytraeidae*). – *Opusc. Zool. Budapest*, 14(1–2): 77–83.

- DÓZSA-FARKAS K. (1978a): Nahrungswahluntersuchungen mit der Enchytraeiden-Art *Fridericia galba* (Hoffmeister, 1843) (Oligochaeta: Enchytraeidae). – *Opusc. Zool. Budapest*, 15(1–2): 75–82.
- DÓZSA-FARKAS K. (1978b): Die Bedeutung zweier Enchytraeiden-Arten bei der Zersetzung von Hainbuchenstreu in Mesophilen Laubwäldern Ungarns. – *Acta Zool. Hung.*, 24(3–4): 321–330.
- DÓZSA-FARKAS K. (1991): Neue Enchytraeiden-Art aus tieferen Bodenschichten eines Hainbuchen-Eichenwaldes in Ungarn (Oligochaeta: Enchytraeidae). – *Acta Zool. Hung.*, 37(1–2): 21–25.
- DÓZSA-FARKAS K. (1992): Über die vertikale Verbreitung der Enchytraeiden (Oligochaeta: Enchytraeidae) in einem Hainbuchen-Eichenwald Ungarns. – *Opusc. Zool. Budapest*, 25: 61–74.
- DÓZSA-FARKAS K. (1995a): Self-fertilization: An adaptive strategy in widespread enchytraeids. – *Eur. J. Soil Biol.* 31(4): 207–215.
- DÓZSA-FARKAS K. (1995b): An interesting reproduction type in enchytraeids (Oligochaeta). – *Acta Zool. Hung.* 42(1): 3–10.
- DÓZSA-FARKAS K. (1998): The enchytraeid fauna (Annelida, Oligochaeta) of accumulated debris along the shore of Lake Balaton, and seasonal dynamics of the species. – *Opusc. Zool. Budapest*, 31: 33–42.
- DÓZSA-FARKAS K. (2001): Enchytraeida kutatások eredményei Magyarországon. – Akadémiai doktori értekezés tézisei. Budapest.
- DÓZSA-FARKAS K., CSUZDI CS., FARKAS J. & POBOZSNY M. (1999): A parti turzások állatközösségeinek szezonális dinamikája és szerepe a természetes dekompozícióban. – In: SALÁNKI, J. PADISÁK, J. (eds.) A Balaton kutatásainak 1998-as eredményei, Veszprém pp. 71–75.
- EISEN G. (1904): Enchytraeidae of the West Coast of North America. Harriman Alaska Expedition, New York, 12: 1–166.
- GRAEFE U. (1989): Der Einfluß von sauren Niederschlägen und Bestandeskalkungen auf die Enchytraeidenfauna in Waldböden. *Verh. Ges. Ökol.* 17: 597–603.
- GRAEFE U. (1990): Untersuchungen zum Einfluß von Kompensationkalkung und Bodendearbeitung auf die Zersetzerfauna in einem bodensauren Buchenwald- und Fichtenforst-Ökosystem. – *Fors. Ber.* 48: 232–241.
- GRAEFE U. (1993): Die Gliderung von Zersetzergesellschaften für die standortsökologische Ansprache. – *Mitteilung der Deutsch. Bodenkund. Ges.* 69: 95–98.
- HECK M. (1995): Enchytraeidenzönosen als Indikatoren belasteter Flächen in der Region Berlin. – *Newsletter on Ench.* 4: 69–78.
- KITAZAWA T. (1977): Number and biomass of Enchytraeidae. – In: KITAZAWA T. (ed.) *Ecosystem analysis of the subalpine coniferous forest in the Shigayama IBP area, Central Japan*. Tokyo pp. 110–114.
- KRIŠTUFEK V., HALLMANN M., WESTHEIDE W. & SCHREMPF H. (1995) Selection of various Streptomyces species by Enchytraeus crypticus (Oligochaeta). *Pedobiologia* 39: 547–554.
- KURT L. A. (1961): Nyekatorie voproszi ecologii pocsvennih malocsetinkovih cservej cemejstve Enchytraeidae – *Zool Zsum.* 40: 1625–1632.
- LOHM U., LUNDKVIST H., PERSSON T. & WIRÉN A (1977): Effects of nitrogen fertilisation on the abundance of enchytraeids and microarthropods in Scots pine forest – *Studia forestalia Suecia* 140: 5–23.
- MACLEAN S. F., DOUCE G. K., MORGAN E. A. & SKEEL M. A. (1977): Community organisation in the soil invertebrates of Alaskan arctic tundra. – In: LOHM.U. & PERSSON, T. (eds.) *Soil organisms as components of ecosystems* pp. 90–101.
- MYOHARA M. YOSHIDA-NORO C. KOBARI F. & TOCHINAI S. (1999): Fragmenting oligochaete Enchytraeus japonensis: A new material for regeneration study. – *Development growth & Differentiation*, 41(5): 549–555.
- NAKAMURA Y (1981): Effect of waste water on vertical distribution of Enchytraeidae. – *Edaphologia*, 23: 1–6.
- NAKAMURA Y. & TANAKA S. (1979): Vertical distribution of Enchytraeidae in various habitats. – *Edaphologia*, 19: 1–12.

- NIELSEN C. O. (1955): Studies on Enchytraeidae. 5. Factors causing seasonal fluctuation in number. – *Oikos* 5: 167–178.
- NIELSEN C. O. (1962): Carbohydrases in soil and litter invertebrates. – *Oikos* 13: 200–215.
- NIELSEN C. O. & CHRISTENSEN B. (1959): The Enchytraeidae. Critical revision and taxonomy of European species. – *Natura Jutland*. 8–9: 160.
- O'CONNOR F. B. (1962): The extraction of Enchytraeidae from soil. – In: MURPHY, P. W. (ed.) *Progress in soil zoology*, London pp. 279–285.
- PERSSON T. & LOHM U. (1977): Energetical significance of the annelids and arthropods in a Swedish grassland soil. – *Ecol. Bull. (Stockholm)* 23: 1–211.
- PEACHEY J. E. (1963): Studies on the Enchytraeidae (Oligochaeta) of moorland soil. – *Pedobiologia*, 2: 81–95.
- RASHED H. A., SZABÓ I. M. & DÓZSA-FARKAS K. (1992): On the composition of the intestinal microbiota of *Fridericia hegemon* (Enchytraeidae). – *Soil Biol. Biochem.* 24 (12): 1291–1294.
- RÖMBKE J. (1988): Die Enchytraeen eines Moderbuchenwaldes. Ihre Rolle beim Streuabbau und ihre Reaktion auf Umweltbelastungen. –Dokt. Diss.,Goethe Univ., Frankfurt an Main, pp 180.
- RÖMBKE J. (1989): *Enchytraeus albidus* (Enchytraeidae,Oligochaeta) as a test organism in terrestrial laboratory systems. – *Arch. Toxicol., Suppl.* 13: 402–405.
- RÖMBKE J. (1994): Die Auswirkungen von Umweltchemikalien auf die Enchytraeidae (Oligochaeta) eines Moder-Buchenwalds. – *Mitt. Hamb. Zool. Mus Inst.* 89(2): 187–197.
- RÖMBKE J. (1996): Preparation of an international ringtest for the validation of the acute/prolonged enchytraeid laboratory test. *Nesletter on Enchytraeidae* 5, I. Appendix: 83–112.
- SCHMELZ R. M (1999): On the combined use of morphological and protein patterns in Enchytraeidae species level taxonomy (Oligochaeta): exemple *Fridericia discifera* – *Pedobiologia* 43: 497–506.
- SOMME L. & BIRKEMOE T. (1997): Cold tolerance and dehydration in Enchytraeidae from Svalbard – *J. Comp. Physiol. B.* 167: 264–269.
- STANDEN V. (1984): Production and diversity of enchytraeid earthworms and plants in fertilized hay meadow plots. – *J. Appl. Ecol.* 21: 293–312.
- TRAPMANN M. (1952): Beitrag zur Biologie und Ökologie von *Enchytraeus buchholzi* Vejd., 1879 (Annelida, Oligochaeta). – Thesis Tech. Hochschule Braunschweig.
- URBASEK F. & CHALUBSKY J. (1991): Activity of digestive enzymes in 4 species of Enchytraeidae (Oligochaeta.) – *Rev. Ecol. Biol. Soil.* 28(2): 145–154.
- VENA J. A. & PHILPOTT M. J. (1968): Development of accessory reproductive organs in an asexual Enchytraeid (Oligochaete) – *Bull New Jersey Acad. Sci.* 13: 19–21.
- WESTHEIDE W, PURSCHKE G. & MIDDENDORF K. (1991): Spermatzoal ultrastructure of the taxon *Enchytraeus* (Annelida, Oligochaeta) and its significance for species discrimination and identification. – *Zool. Syst. Evolut.-forsch.* 29: 223–342.
- ZACHARIE G. (1964): Welche Bedeutung haben Enchytraeen im Waldboden? – *Soil Micromorphology*, Amsterdam pp. 57–68.
- ZICSI A. (1975): Zootische Einflüsse auf die Streuzersetzung in Hainbuchen-Eichenwäldern Ungarns. – *Pedobiologia*, 15: 432–438.
- ZICSI A. (1978): Nahrungsansprüche einheimischer Lumbriciden-Arten und ihre Bedeutung für die Ökosystemforschung in Ungarn. – *Pedobiologia* 18: 341–349.

What should be known about enchytraeids (Enchytraeidae, Annelida)?

KLÁRA DÓZSA-FARKAS

Author introduces enchytraeids, this little known annelid family by listing their most fascinating species, life strategies and roles played in biotic communities. This goal is achieved by summarising own results as well as items from the latest literature. Thus the most characteristic morphological signs and the difficulties of identification are also mentioned. Their habitats, distribution on Earth, ways of reproduction as well as their life histories, cold and drought tolerance are also discussed. An insight is given into research to discover their considerable abundance values, their actual and potential role in organic matter decomposition and biotic communities. Finally, the most important works are listed that reveal their wide usability as bioindicators of environmental disturbances both under field and laboratory conditions.

Átkelés a Mediterraneumon – Pihenőhelyek szerepe a madárvonulásban

CSÖRGŐ TIBOR¹ és HALMOS GERGŐ²

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatszerzettani Tanszék, H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

E-mail: csorgo@ccrberus.elte.hu

² Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Gyűrűzőközpont, H-1121 Budapest, Költő u. 21.

E-mail: ringers@mme.hu

Összefoglalás. A vonuló madarak állománycsökkenésének egyik oka a szükséges élőhelyek rohamos pusztulása a vonulási utak mentén. Ezért a gyakorlati természetvédelem számára meghatározó a pihenő és zsírraktározó területek ismerete. Az EURING 1984-ben kezdte az „Acroproject”-et, egy teljes Európát lefedő, az *Acrocephalus* fajokra irányuló kutatást. Ennek következményeként sok információ gyűlt össze főleg Európa északi és nyugati részéről. Mindez nem mondható el a keleti részekről. Az MME a helyi madarászok segítségével 1990-ben Bulgáriába, 1991–92-ben Romániába szervezett vonuláskutató akciókat az őszi vonulási szezonban. A visszafogott madarak aránya alacsony volt, és ezek területen való tartózkodási ideje is rövidnek mutatkozott jelentősebb testtömeg gyarapodás nélkül. A testtömeg és a 13 g-nál nehezebb madarak aránya évenként, vizsgálati helyenként és korcsoportonként változott, és hasonló vagy magasabb volt, mint az ismert nyugat- és dél-európai pihenő és táplálkozó helyeken. Számításaink szerint a madarak jelentős része képes innen indulva elérni Észak-Afrikát. Ez azt jelenti, hogy a Fekete-tenger parti régiója nagyon fontos indulási terület, de a zsírfelhalmozás, a felkészülés a Mediterraneum átrepülésére nem itt történik. Egy másik, hangsúlyosan kutatott fajcsoport, a Palaearcticum partimadár fajainak nagy része a telet nyugat-afrikai tengerpartokon tölti, és őszi - tavaszi vonulásuk az úgynevezett atlanti útvonalon zajlik. Néhány faj két különböző vonulási útvonalat használ. Egy részük az Atlanti-óceán keleti partvonala mentén vonul, míg mások nyugatabbra, a Mediterraneumon keresztül. Az apró partfutó (*Calidris minuta*) – főleg tavasszal – a Mediterrán útvonalon vonul, amely a Szaharán és a Mediterrán-medence középső részén keresztül vezet, így Tunéziát is érinti. A Cap Bon félszigeten 1995–97 tavaszán éjszakai függőhálózással 902 apró partfutót fogtunk. A vizsgálati években a szárnyhossz átlagok között nem volt különbség, de a testtömegek szignifikánsan különböztek. A raktározott zsírmennyiség madaranként 0–9,5 g között változott, átlagosan 3–4 g volt. A repülési távolságok becsült értékei azt mutatták, hogy az apró partfutók elég zsírt képesek a vizsgálat területén felhalmozni ahhoz, hogy a Mediterrán térséget és a tavasszal kedvezőtlen adottságú kontinentális Európát átrepülve elérjék az észak-európai tengerpartokat. A becsült repülési távolságok évente és méretkategóriák szerint változtak (2869–3710 km), de a legrövidebb is elég hosszú ahhoz, hogy ezek a madarak elérjék a Balti-tengert, a leghosszabb távolság pedig ahhoz, hogy a legkövőbbek Oroszország északi tengerpartjáiig is eljussanak.

Kulcsszavak: madárvonulás, foltos nádiposzáta, *Acrocephalus schoenobaenus*, apró partfutó, *Calidris minuta*, Mediterraneum.

Bevezetés

1989 tavaszán merült fel az a gondolat, hogy a hazai Actio Hungarica vonuláskutató táborainak rendszerét a határokon kívülre is kiterjesszük. Az év őszétől 1992-ig dolgoztunk a vajdasági Ludas tó menti nádasban, 1990-ben a horvát tengerparton, Pag szigetén, Bulgári-

ában egy Burgaszhoz közeli sólepárló tórendszer menti nádasban, 1991–94 között a román tengerpart Isztriához közeli egyik lagúnájánál, 1992-ben a Kárpátalján, Ungvárhoz közel az Ung folyó völgyében. A balkáni háborúk és egyéb problémák miatt 1993-tól más irányba terelődött érdeklődésünk. 1993–97 között ösztönként a Bergamói Alpokban, 1994 nyarán és 1995–97 között tavaszunként Tunéziában a Cap Bone félszigeten, Korba mellett dolgoztunk. A legutóbbi terület kivételével – ahol főleg parti madarakat fogtunk – minden más helyen énekesmadarak befogása, jelölése és biometria adatok felvétele volt a közvetlen cél.

A Palaearcticum – Afrika madárvonulási rendszer több vonulási útvonalból áll, és ezen különböző földrajzi akadályokat kell leküzdeni a vonuló madaraknak. Ezek közül a Földközi-tenger medencéje – a Mediterraneum – az egyik ilyen fontos akadály, részben maga a tenger, részben a környező kedvezőtlen feltételű szárazföldek miatt. Az itt átvonuló madarakról a vizsgálatok viszonylag kis száma miatt nagyon keveset tudunk. Ez indokolta, hogy az őszi vonulás során a Mediterraneumtól északra, tavasszal pedig ettől délre eső területek madárvonulásban betöltött szerepét vizsgáljuk.

Jelen dolgozatban két területről (Fekete-tenger nyugati partvidéke és Tunézia észak-kelet tengerpartja) és két vonulási időszakból (ősz és tavasz) kiválasztott két típusfajjal (foltos nádiposzáta – *Acrocephalus schoenobaenus*, apró partfutó – *Calidris minuta*) kapcsolatos eredményeink egy részét mutatjuk be.

Foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*)

Az 1984-ben az EURING kezdeményezésére indult „Acroproject” célkitűzése a nádiposzáta fajok vonulási stratégiájának megismerése volt (KOSKIMIES & SAUROLA 1985, 1986). Észak- és Nyugat-Európából számos vizsgálat eredményeképpen sok információ gyűlt össze, de Európa többi részéről csak keveset tudunk. Különösen igaz ez kelet felé haladva. Az MME 1974-ben kapcsolódott be az „Acroproject”-be.

A foltos nádiposzáta minden populációjának őszi vonulási iránya – a visszafogások és orientációs kalickában végzett vizsgálatok szerint – szinte tökéletesen déli (ZINK 1973, SAUROLA 1981, KOSKIMIES & SAUROLA 1985, BUSSE 1987, BALDACCINI & BEZZI 1989, SPINA & BEZZI 1990, CSÖRGŐ & UJHELYI 1991, Swedish Bird Ringing Centre Annual Report for 1991, BASCIUTTI et al. 1997, CSÖRGŐ & HALMOS kézirat), vonulásuk gyors (HILDEN & SAUROLA 1982, ELLEGREN 1993, BENSCH & NIELSEN 1999). A Nyugat-Afrikában telelők a nyugati vonulási utat használják. Legfontosabb pihenő, zsírfelhalmozó helyük Dél-Walesben, Dél-Angliában és Észak-Franciaországban van (BIBBY & GREEN 1983, BAGOTT 1986, ORMEROD 1990). Itt napi tömegnövekedésük 0,3–0,4 g is lehet (INSLEY & BOSWELL 1978). Az erről a területről induló madarak folyamatos repüléssel elérhetik a telelő területüket (GLADWIN 1963, PEPLER & PEPLER 1970–72, INSLEY & BOSWELL 1978, BIBBY & GREEN 1981, ORMEROD et al. 1991). Ezek vonulási útja rövidebb, és kevesebb nagy földrajzi akadályt kell leküzdeniük, mint a keletebbi vonulási útvonalat használó fajtársaiknak. Ez utóbbiaknak – északabbról indulva és délebbre telelve – hosszabb utat kell megtenniük. Át kell kelniük a kontinentális Európán, a Mediterraneumon, a Szahelen és a Szaharán is. Ez folyamatos repüléssel lehetetlen, ezért több pihenő, zsírfelhalmozó helyre is szükségük van az útvonalon (KOSKIMIES & SAUROLA 1985, KOSKIMIES 1991, CSÖRGŐ & UJHELYI 1991, CRAMP 1992, LITERÁK et al. 1994, CHERNETSOV 1996, GYURÁČZ & BANK 1996). A Skandináviában és a Baltikumban jelölt madarak nagyszámú visszafogása és biometria vizsgálatok szerint a

Morva-medencén (LITERÁK et al. 1994), a Kárpát-medencén (CSÖRGŐ & UJHELYI 1991, GYURÁ CZ & BANK 1995, CSÖRGŐ & HALMOS kézirat) vonulnak át. Ezek közül csak a legkövérebbek képesek innen indulva a Mediterraneumot átrepülni (GYURÁ CZ & BANK 1996). A Mediterraneum középső részének, az Appennin-félszigetnek nem egyértelmű a szerepe, mivel a visszafogások szerint Európa nagy részéről származó madarak vonulnak itt át (ZINK 1973), de ezek viszonylag soványak, a 13 g fölöttiek aránya kicsi. Zsírfelhalmozó hely ezen az útvonalon nem ismert (SPINA & BEZZI 1990, BASCIUTTI et al. 1997). A skandináviai, balti madarak egy része a Balkán felé is vonulhat, mint azt visszafogások bizonyítják (ZINK 1981, CRAMP 1992). Ezek potenciális pihenőhelye a Mediterraneum északi határán kell legyen, mivel délebbre már alig találhatók megfelelő élőhelyek. Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy a Fekete-tenger nyugati partvidéke milyen szerepet játszik e faj őszi vonulásában.

Apró partfutó (Calidris minuta)

A Palearcticumban fészkelő partimadarak nagy része a telet Nyugat-Afrika tengerpartja-in tölti. Az ősszel ide, majd tavasszal a fészkelő területre visszarepülő madarak két vonulási utat használnak. Az egyik az Atlanti partvidéken, a másik keletebbre, Európát és a Mediterrán-medence középső részét átszelve vezet (WILSON et al. 1980).

A hosszú ideje folyó gyűrűzések és alternatív jelölési módszerek használata miatt e fajok származási helyei és a fontosabb pihenőhelyei is jól ismertek. A Balti térségben, Fennoskandináviában és Szibériában fészkelők főleg az atlanti útvonalat használják. Legfontosabb pihenőhelyeik az Északi-tenger partvidékén (Wash, Dutch Delta, Wadden Sea) vannak. Három faj, az apró partfutó (*Calidris minuta*), a sarlós partfutó (*Calidris ferruginea*) és a nagy póling (*Numenius arquata*) a keletebbi vonulási utat is használják. Ezek pihenőhelyei a Fekete-tenger és a Földközi-tenger partvidékein vannak. A két partfutó faj hurokvonuló, a tavaszi vonulásuk során a keletebbi vonulási út szerepe jelentősebb, mint ősszel (WILSON et al. 1980, CRAMP & SIMMONS 1983, WYMENGA et al. 1990).

A telelő területekről tavasszal észak felé induló madarak előtt két választási lehetőség van: repülhetnek a mauritániai, marokkói tengerpart mentén, majd a Maghreb-en át, de repülhetnek északkelet irányba is, a Szaharán átkelve érve el Észak-Afrika tengerpartjait. Ezeknek a madaraknak mintegy 3800 km kell egyhuzamban megtenniük (GRIMES 1974), ezért rendkívül fontos, hogy a hosszú, kimerítő repülés után megfelelő pihenő-táplálkozó helyet találjanak. Itt kell felkészülniük a vonulás következő szakaszára, amely a Mediterrán térségben és kontinentális Európa nagy részén keresztül vezet a fészkelő területre.

Vizsgálatainkban arra kerestük a választ, hogy Tunézia északi partvidékének lagúnái és tengerpartja milyen szerepet játszik e faj tavaszi vonulásában.

Anyag és módszer

Foltos nádiposzáta (Acrocephalus schoenobaenus)

Vizsgálatainkat a Fekete-tenger nyugati partvidékén végeztük. 1990. július 24. és szeptember 26. között a bulgáriai Burgasztól északra (É.sz. 44°27', K.h. 28°45') dolgoztunk. A hálók a tengerpart menti sólepárló kazetták menti nádasban voltak kihelyezve. A vizsgálat

időtartama alatt mind számuk, mind elhelyezkedésük állandó volt. 1991-ben augusztus 8. és október 3., 1992-ben július 28. és október 3. között a romániai Istriától délre (É.sz. 42°30', K.h. 27°29') dolgoztunk. A hálók a Razlem-Sinoe lagúnarendszer Histria nevű részén levő nádasban voltak kihelyezve. A vizsgálat időtartama alatt mind számuk, mind elhelyezkedésük állandó volt. A hálókat napfelkeltétől a teljes besötétedés utánig óránként ellenőriztük. A befogott madarakat megjelöltük, megállapítottuk korukat (SVENSON 1984), és az Actio Hungarica szabályai szerint mértük (SZENTENDREY et al. 1979), majd elengedtük őket. Burgasznál 164 öreg és 117 fiatal, Istriánál 209, illetve 236 öreg és 846, illetve 767 fiatal madarat fogtunk.

E dolgozatban a korcsoportok arányait, az átlagos testtömeg értékeket, a 13 g fölötti madarak arányát (BIBBY et al. 1976-os cikke óta ezeket szokás a faj tényleges vonulóinak tekinteni), a visszafogási százalékok értékeit, a visszafogott madarak területen töltött idejének eloszlását, és az ez idő alatt tapasztalt testtömeg változásait értékeltük. PENNYCUICK (1989, 1998) módszerével kiszámoltuk azt a potenciális repülési távolságot, amit a vizsgálati területről induló madarak egy-egy gramm zsírnövekedéssel képesek megtenni. Területenként, évenként és korcsoportonként kiszámoltuk azon egyedek arányát, amelyek a vizsgálat helyről indulva elérhetik az észak-afrikai partokat, illetve a Szaharán túli területeket újabb táplálékfelvétel nélkül. A következő adatokat használtuk: szárny fesztávolság: 0,192 m, szárny felület: 0,00723 m², zsírmentes testtömeg: 11 g, repülési magasság: 1000m.

Apró partfutó (Calidris minuta)

Vizsgálatainkat 1995–97 tavaszán (1995. április 25 – május 9, 1996. április 26 – május 14., 1997. április 15 – május 21. között) végeztük Tunéziában, a Cap Bon félsziget keleti oldalán, Korba várostól északra levő lagúnákon és tengerparton (CSÖRGŐ 1998).

A madarakat éjszaka, a tengerparti lagúnák fölött kifeszített függőhálókkal fogtuk be. A hálókat óránként ellenőriztük. A befogott madarakat a gyűrűzést és mérést követően a lehető leggyorsabban, maximum egy órán belül elengedtük. Mértük a madarak testtömegét (50 g-os Pesola rugós erőmérővel, 0,1 g pontossággal), szárnyhosszát (vonalzóval, 1 mm-es pontossággal). A három év alatt összesen 902 apró partfutót fogtunk (1995: 103, 1996: 230, 1997: 569). Határozási nehézségek miatt a kor és ivarcsoportokat együtt kezeltük.

A felhalmozott zsír mennyiségét PIERSMA & BREDERODE (1990) által kidolgozott módszer alapján becsültük a következő képlettel:

$$FM=0,698*BM - 0,103*W - 3,61,$$

ahol FM: a zsírtömeg, BM: a testtömeg és W: a szárnyhossz.

A repülési távolságok pontosabb becsléséhez a madarakat szárnyhosszuk alapján 3 csoportba (<97 mm, 97–103 mm, >103 mm) osztottuk. Évente és mérettartományonként kiszámoltuk azt a potenciális távolságot, amit a madarak a vizsgálat helyről a fészkelő területeik felé indulva megtehetnek. A számoláshoz CASTRO & MYERS (1988) következő képletet használtuk.

$$R=26,88 \times S \times L^{1,614} (M_1^{-0,464} - M_2^{-0,464}),$$

ahol R: a repülési távolság, S: a repülési sebesség (km/h), L: a szárnyhossz (cm), M₁: a testtömeg a repülés végén, M₂: a testtömeg a repülés kezdetén. (Az érkező testtömeget a madarak legsoványabb 10%-a, az induló testtömeget a legnehezebb 10%-ának átlaga alap-

ján becsültük). A kisebb termetű parti madarak repülési sebességére két, meglehetősen eltérő becsült érték is van, ezért mind a két értékkel (60km/óra – ZWARTS et al. 1990, 75 km/óra – CASTRO & MYERS 1989) számoltunk. Ennél a számolásnál az első évet – az adatok kis száma miatt – kihagytuk.

A statisztikai számításokhoz a Statistica for Windows program csomagot használtuk (STATSOFT, INC. 1995).

Eredmények

Foltos nádiposzáta (Acrocephalus schoenobaenus)

A foltos nádiposzták korcsoportjainak aránya a két területen nagyon eltérő volt. Burgasz mellett az elvárható öreg-fiatal aránynál kisebb (1:0,71) volt, mint az északabbi, romániai területen. Ezek az arányok mindkét évben jobban meghaladták a potenciális költéssiker alapján elvárható arányokat (1:4,05 illetve 1:3,24). Burgasznál az öreg madarak szignifikánsan (t próba, minden összehasonlításban $p < 0,001$ szinten) nehezebbek, mint a fiatalok. Istriánál az évenkénti értékek között nincs igazolható különbség.

1. táblázat. A Fekete-tenger parti nádasaiban fogott foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) vonulási jellemzői korcsoportok szerint.

Table 1. Characteristics of the migratory Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) by age groups in reedbeds of the Black Sea.

Foltos nádiposzáta	Burgas 1990		Istria 1991		Istria 1992	
	juv.	ad.	juv.	ad.	juv.	ad.
Fogott madarak száma (pld.)	117	164	846	209	767	236
Korcsoportok aránya	0,71	1	4,05	1	3,24	1
Átlagos testtömeg (g)	13,29	14,64	11,70	12,80	11,81	12,70
Visszafogások százaléka	4,27	3,05	2,48	2,87	2,87	2,54
Átlagos tartózkodási idő (nap)	5,00	4,40	2,14	2,17	2,86	2,33
Átlagos napi testtömeg változás (g)	-0,24	-0,22	-0,10	-0,35	-0,05	-0,11
13g + madarak százaléka	44,44	67,07	8,98	29,67	13,56	27,54
Repülési távolság (km)	1284	2044	374	1000	432	945
Észak-Afrikát elérők (%)	41,80	62,13	4,83	18,14	8,35	19,1
Szaharán túl repülni képesek (%)	9,02	11,83	0,58	1,86	0,51	1,65

A „nehéz”, 13 g-nál nehezebb madarak aránya helyenként és évente különböző, de általában magasnak mondható. Az öreg madarak esetében szignifikánsan magasabb ez az arány (χ^2 próba, $p < 0,001$). Istriánál az évenkénti átlagértékek a fiataloknál szignifikánsan különböznek (χ^2 próba $p < 0,05$), de az öregnél nincs igazolható különbség. A visszafogott madarak aránya kicsi, a 4%-ot csak egy esetben haladta meg. Kimutatható testtömegválto-

zás nem volt egyik helyen sem, de a trendek negatív értékeket mutatnak, vagyis a madarak – ha kis mértékben is, de – jellemzően veszítettek az első befogáskor mért testtömegükhöz képest (1. táblázat).

A foltos nádiposzáta becsült repülési távolsága – PENNYCUICK (1989, 1998) módszere alapján számolva – testtömeg grammonként mintegy 500 km-rel növekszik (1. ábra). A becsült repülési távolságok alapján a burgaszi öreg madarak 62,13%-a, a fiatalok 41,80%-a képes innen indulva elérni Észak-Afrika partvidékét, sőt 11,83 % illetve 9,02% akár a Szaharán túli területeket is. Az istriai madarak mindkét évben soványabbak voltak, közülük az öregek 18,14%-a, illetve 19,01%-a, a fiatalok 4,83% illetve 8,35%-a lehetett képes elérni Észak-Afrikát, és nagyon kevés, csupán 1,86% és 1,65%, illetve 0,58% és 0,51%-a a Szaharán túli területeket.

Apró partfutó (Calidris minuta)

A három évben különböző intervallumokban dolgoztunk a területen, és az időjárás is eltérő volt. A legrövidebb első éves akcióban csak kevés madarat fogtunk, ezért a feldolgozás során nem minden szempont alapján tudtuk használni ezeket az adatokat.

A szárnyhossz eloszlások a három év során nem különböztek szignifikánsan (ANOVA, $df=842$, $F=1,51$, $p=0,22$, N.S.), de a testtömeg eloszlások igen (ANOVA, $df=894$, $F=28,52$, $p<0,001$). Az évek között minden párosításban volt különbség (LSD próba, $p<0,001$). Az évek sorrendje a növekvő átlagos testtömeg szerint 1995–1997–1996. A testtömeg különbségnek megfelelően a számított zsír mennyiség is szignifikánsan különbözött az évek között (ANOVA, $df=900$, $F=25,71$, $p<0,001$). Az induló és érkező testtömegek minden méretkategóriában az 1997-es évben kisebbek voltak, mint 1996-ban, de szignifikáns különbséget csak a középső és felső méretkategóriában, az érkező testtömegnél találtunk (t-próba, $p<0,001$).

2. táblázat. A tunéziai Korba mellett fogott apró partfutók (*Calidris minuta*) jellemző adatai.
Table 2. Characteristics of the migratory Little Stint (*Calidris minuta*) at Korba, Tunisia.

Év	Szárnyhossz kategória (mm)	Testtömeg (g) (sovány 10%)	Testtömeg (kövér 10%)	Átlag szárny- hossz (mm)	Becsült repülési táv (km)	n
1995	<97	20,1	27,5	94,8	–	12
	97–103	19,3	29,0	99,1	–	63
	>103	–	–	–	–	1
1996	<97	19,6	29,6	95,1	3346	42
	97–103	21,3	31,3	99,0	3227	86
	>103	23,5	32,7	103,3	2869	7
1997	<97	19,1	29,5	94,7	3528	81
	97–103	20,1	31,1	98,9	3710	261
	>103	22,2	31,8	104,0	3218	26

A számított napi átlagos testtömeg növekedés 1995-ben 0,024 g (0,1 %), 1996-ban 0,036 (0,15%), 1997-ben 0,047g (0,2%) volt. A becsült repülési távolságok 75 km/h repülési sebességgel számolva 2869–3710 km közé, míg 60 km/h értékkel számolva 2295–2968 km közé esnek (2. táblázat).

A tunéziai tengerparti lagúnákról induló madarak ezek szerint – még az alacsonyabb repülési sebességgel számolva is – folyamatos repüléssel képesek elérni az észak-európai tengerpartokat. Az itt táplálkozó madarak képesek elég tartalékot felhalmozni ahhoz, hogy innen indulva átkeljenek a Mediterraneumon és Európa kedvezőtlen kontinentális területein. A Balti-tengert a legrövidebb távolságot megtenni képes madarak is el tudják érni, a leghosszabb távolság megtételére képesek pedig a skandináv és az északi orosz tengerpartokig – a fészkelő területig is repülhetnek (2. ábra).

Értékelés

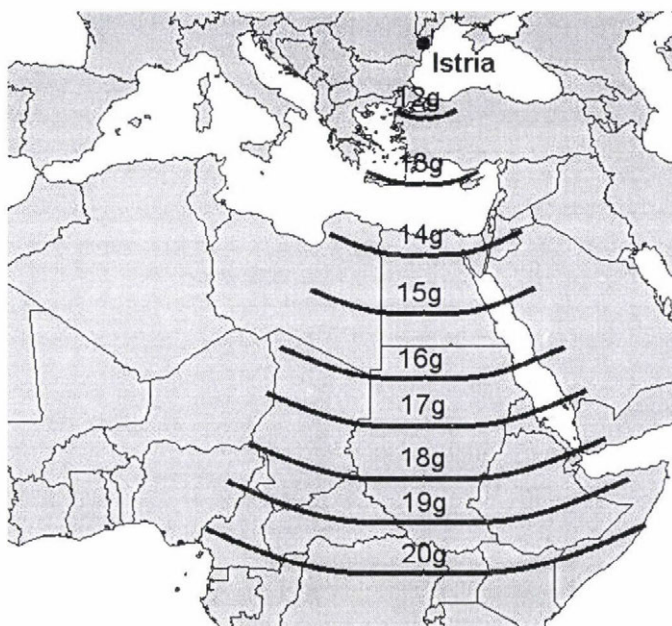
Foltos nádiposzáta (Acrocephalus schoenobaenus)

Az Észak-, és Kelet-Európából dél felé vonuló madarak fontos útvonala halad a Kárpátok magas hegyei és a Fekete-tenger közötti viszonylag keskeny sávban. Ez a terület csak kevés van az őszi időszakban a vonulók számára kedvezőtlen Mediterraneumtól északra. Az itt található vizes élőhelyek nagy potenciális jelentőséggel bírnak sok faj, így az *Acrocephalus* fajok északi populációinak vonulásában is.

Egy-egy terület fontosságát sok tényezővel lehet minősíteni. Fontos paraméter a madarak száma, de a fogási módszerek nehéz standardizálása és egyéb háttértényezők (például időjárás,) miatt nehéz a különböző vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása, értelmezése (AKRIOTIS 1998). Konkrétabb eredményeket ad a visszafogás aránya, illetve a visszafogott madarak testtömegének változása, valamint a korcsoportok aránya. A vonulási úton egy-egy terület fontosságát jelzi, ha magas a visszafogott madarak aránya, hosszú az ott-tartózkodási idő, a visszafogott madarak testtömege gyarapszik és a korcsoportok aránya közel áll a költési siker alapján elvárhatóhoz (ALERSTAM 1993, BERTHOLD 1993). Vizsgálataink alapján ezek a feltételek a Fekete-tenger parti két nádasban csak részben teljesülnek. Az adatok ellentmondásosak. A tengerpartokon – tapasztalatlanságuk miatt – az éjjel vonuló fajok fiataljai nagyobb arányban torlódnak meg (PAYEVSKY 1998). Ez a „tengerparti hatás” okozhatja a fiataloknak a költéssiker alapján elvárhatónál magasabb arányát az Istriánál fogottak között, míg a burgaszi magasabb öreg arány a délebbi fekvés magyarázhatja. Itt ugyanis a tapasztaltabb öreg madarak már a tényleges hosszútávú repülés indulási pontján lehetnek.

A befogott madarak mindkét helyen meglehetősen kövérek, de kevés és rövid idejű a visszafogás és ezeknél a példányoknál nincs testtömeg növekedés. Ennek értelmezése az lehet, hogy a két parti nádas szerepe nem a Mediterraneum átrepüléséhez való felkészülés, a zsírmennyiség összegyűjtése. Ebben az esetben sok madár maradna viszonylag hosszú ideig a területen, és ezalatt növelné testtömegét. A kövér madarak magas aránya viszont arra utal, hogy a madarak nem túl nagy távolságból érkeznek, és a visszafogások alacsony száma szerint gyorsan tovább is mennek. Mindezekből az következik, hogy a kövér madarak nem ezekben a tengerparti nádasokban híznak fel, hanem valahol északabbra, például a Duna-delta hatalmas nádasában. Az egymást követő évek között is vannak különbségek. Ezek magyarázata az eltérő évek különböző időjárásában keresendő, amelyek során a különböző feltételek módosítják a repülési kapacitást, a repülés energetikai árát (SITTERS 1972, THORN 1976, ORMEROD et al. 1991). A két vizsgálati helyről indulva – bár különböző arányban –

sok madár képes átröpülni a Földközi-tengert, a keleti vonulási út talán legkritikusabb szakaszát. Észak-Afrika partjairól azután a Nílus völgyében haladhatnak tovább délre, vagy itt egy újabb hízási szakasz után egy második nagy „ugrással” kelhetnek át a sivatagon.



1. ábra. A foltos nádiposzáta (*Acrocephalus schoenobaenus*) PENNYCUICK (1989) módszerével becsült repülési távolságai.

Figure 1. Estimated flight ranges of the Sedge Warblers, *Acrocephalus schoenobaenus* by method of PENNYCUICK (1989).

Apró partfutó (Calidris minuta)

Az apró partfutó Skandinávia északi területein, Közép és Kelet-Szibéria arktikus területein fészkel. A költőterülethez kevésbé hű (TOMKOVICH & SOLOVIEV 1994, UNDERHILL 1995). Telelő területei a Mediterráneumban, Nyugat-Afrikában és a Szahel övezettől délre vannak (CRAMP & SIMMONS 1983). Vonulása széles fronton zajlik. Ezért az apró partfutó tengerparti és szárazföld belsejében levő pihenőterületeken egyaránt előfordul.

Skandináviában és a Balti területeken jelölt madarak Nyugat- és Közép-Európában, a Mediterrán-medence nyugati részében és Nyugat-Afrikában kerültek meg. Az itt jelölt madarakat Norvégia északi részéről és a Jugorskij-félszigettől a Fekete-tengerig terjedő területéről fogták (CRAMP & SIMMONS 1983). A Dél-Afrikában telelő madarak a Kaszpi-tenger és Kazahsztán

tavainak érintésével vonulnak északra (CRAMP & SIMMONS 1983, ILICHEV et al. 1985 in WY-MENGA et al. 1990).

Vizsgálati területünkön az adott időszakokban az átlagos szárnyhossz nem változott, ami azt jelenti, hogy nincs különbség a különböző méretű (ivarú) madarak vonulási időzítése között. Az apró partfutók testtömege a nyugat-afrikai telelőterületeken március végétől a terület elhagyásáig folyamatosan növekszik (ZWARTS et al. 1990).

A napi átlagos testtömeg változás Dél-Afrikában 1,5% (MIDDLEMISS 1961), Kenyában pedig 0,9% volt (PEARSON 1987). Vizsgálatunkban a testtömeg változás az évek között eltérő volt. A legjobban 1997-ben növekedett az átlagos testtömeg, de ez a növekedés is alatta maradt (0,2%) a telelőhelyről indulókéknak.

A becsült repülési távolság őszi vonuláson Spanyolországban az Ebro folyó deltájában (CASTRO MYERS (1989) módszerével 3285 km (FIGUEROLA & BERTOLERO 1995), míg Dél-Afrikában tavasszal a telelő terület elhagyása előtt MCNEIL & CADIEUX (1972) módszerével számolva 3100 km (SUMMERS & WALTNER 1979).

A vizsgálatunkban számított távolságok nagyon hasonlóak, a repülési sebességtől és a mérettartománytól függően 2869–3710 km közötti tartományba esnek, így a legkisebb érték is elégséges a Mediterraneum és Európa nagy részének folyamatos átrepüléséhez.

Vizsgálati területünkön az egész időszakban feltehetően kevert állomány tartózkodott. Ez a terület a faj telelésének északi határa. Következésképpen már a legkorábbi példányok között is volt olyan, amelyik nem a Szaharán túlról érkezett, ezért testtömege eleve nagyobb volt. Másrészt a legkésőbbi egyedek között bizonytalannak voltak olyanok, amelyek nem vonultak északra fészkelni, hanem nyaralókként helyben maradtak, ezért nem növelték zsírkészleteiket. Tovább bonyolítja a képet, hogy az általunk fogottak között ismeretlen arányban voltak olyan madarak is, amelyek Tunézia nyugati tengerpartjáról, a Gabesi öbölből, viszonylag kis távolságból érkezhettek. E partszakasz fontos telelő, vonuló területe az apró partfutónak (WYMENGA 1986). Ezek már túl lehetnek a Szaharán való átkelés utáni pihenési-hízási perióduson, és vizsgálati területünket már nem mint pihenőhelyet, hanem – mint a legészakibb tengerparti szakaszt – starthelyként használták. Ebből az következik, hogy az érkezési testtömeget főleg, az indulást pedig alá becsüli a használt módszer, de a hiba kiküszöbölésére nincs mód. Mivel a módszer a két adat közti különbségre épül, a becsült távolságok is alacsonyabbak lehetnek a ténylegesnél, különösen ha figyelembe vesszük a déli szeleknek a repülés sebességére ható szerepét. Mindezekből az következik, hogy a tunéziai tengerpartról indulva, az általunk becsültnél jóval több madár elérheti akár fészkelő területét is.

A Palaearktikum-Afrika madárvonulási rendszer egyik nagy földrajzi akadály a Mediterraneum. Sok faj a nagy félszigeteket használja a vonulása során, így viszonylag kis raktározott zsírmennyiséggel képes eljutni Afrikába. Főleg az Ibériai- és a Balkán-félsziget szerepe jelentős, mivel az itt vonuló madarak könnyedén kelhetnek át a Gibraltárnál (HILGERLOH 1989) illetve a Boszporusznál Kisázsiaiba, majd szárazföld fölött maradva Afrikába (YOM-TOV 1988, FRUMKIN et al. 1995).

Néhány faj vonulási stratégiája azonban úgy alakult, hogy nagy mennyiségű zsírt összegyűjtve és ezt üzemanyagként használva hatalmas távolságokat képesek folyamatos repüléssel megtenni. Ilyen a két általunk vizsgált faj is. Míg az előző fajok a vonulási útvonalukon mintegy „lecsorogva”, és közben folyamatosan táplálkozva haladnak, ez utóbbiak szá-

mára rendkívüli fontossággal bír az útvonalukra eső egy-két pihenő és táplálkozó hely, mert ezek eltűnése a vonulási utat használó madarak szükségszerű elpusztulásával jár. Fennmaradásukat csak e területek felderítése és védelme garantálhatja.



2. ábra. Az apró partfutók becsült minimális és maximális repülési távolságai.
Figure 2. The minimum and maximum values of estimated flight ranges of the Little Stint (*Cadrís minuta*).

Köszönetnyilvánítás. Köszönetünket fejezzük ki mindazoknak a magyarországi, romániai, bulgáriai és tunéziai madarászoknak, akik a terepmunkában résztvettek. Köszönjük a Román Madártani Egyesületnek (Societatea Ornithologica Romana) az engedélyek megszerzésében nyújtott segítséget, valamint a Duna Delta Kutatóintézetnek (Institutul de Cercetare si Proiectare Delta Dunarii) és a Duna Delta Kormányzóságának (Administratia Rezervatiei Deltei Dunarii) a kiadott engedélyeket.

Irodalom

- AKRIOTIS T. (1998): Post-breeding migration of Reed and Great Reed Warblers breeding in south-east Greece. – *Bird Study* 45: 344–352.
- ALERSTAM T. (1993): Bird migration – Cambridge University Press.
- BAGGOTT G. K. (1986): The fat contents and flight ranges of four warbler species on migration in North Wales. – *Ringling & Migration* 7: 25–36.
- BALDACCINI N. E. & BEZZI E. M. (1989): Orientational responses to different light stimuli by adult and young Sedge warbler *Acrocephalus schoenobaenus* during autumn migration: a funnel technique study. – *Behaviour* 110: 115–124.

- BASCIUTTI P. NEGRA O. & SPINA F. (1997): Autumnal migration strategies of the Sedge Warbler *Acrocephalus scirpaceus* in northern Italy. – *Ringling & Migration* 18: 59–68.
- BENSCH S. & NIELSEN B. (1999): Autumn migration speed of juvenile Reed and Sedge warblers in relation to date and fat loads. – *Condor* 101: 153–156.
- BERTHOLD P. (1993): *Bird Migration. A general survey.* – Oxford University Press, Oxford, London, New York.
- BIBBY C. J. & GREEN R. E. (1981): Autumn migration strategies of Reed and Sedge Warblers. – *Ornis Scandinavica* 12: 1–12.
- BIBBY C. J. & GREEN R. E. (1983): Food and fattening of migrating warblers in some French marshland. – *Ringling & Migration* 4: 175–184.
- BIBBY C. J., GREEN R. E., PEPLER G. R. M. & PEPLER P. A. (1976): Sedge Warbler migration and reed aphids. – *British Birds* 69: 384–399.
- BUSSE P. (1987): Migration patterns of European passerines. – *Sitta* 1: 18–36.
- CASTRO G. & MYERS J. P. (1988): A statistical method to estimate the cost of flight in birds. – *Journal of Field Ornithologie.* – 59 (4): 369–380.
- CASTRO G. & MYERS J. P. (1989): Flight range estimates for shorebirds. – *Auk*. 106: 474–476.
- CHERNETSOV N. (1996): Preliminary hypotheses on migration of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) in the Eastern Baltic. – *Vogelwarte* 38: 201–210.
- CRAMP S. & SIMMONS K. E. L. (1983): *The birds of the western Palearctic, Vol. III.* Oxford University Press, Oxford.
- CRAMP S. (1992): *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa.* – Oxford University Press.
- CSÖRGÖ T. & HALMOS, G. (kézirat) Migration of the Sedge warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in Hungary – an analysis of foreign recoveries.
- CSÖRGÖ T. & UJHELYI P. (1991): A nádiposzta fajok (*Acrocephalus* spp.) eltérő vonulási stratégiája a külföldi visszafogások tükrében. – *MME III. Tudományos Ülésének Közleményei* 111–123.
- CSÖRGÖ T. (1998): Magyar vonuláskutató expedíciók Tunéziában 1994–1997. – *Túzok* 3 (3): 123–125.
- ELLEGREN H. (1993): Speed of migration and migratory flight lengths of passerine birds ringed during autumn migration in Sweden. – *Ornis Scandinavica* 24: 220–228.
- FIGUEROLA J. & BERTOLERO A. (1995): Theoretical flight ranges of waders resting in the Ebro delta during autumn migration. – *Donana, Acta Vertebrata* 22: 124–130.
- FRUMKIN R., PINSHOW B. & KLEINHAUS S. (1995): A review of Bird migration over Israel. – *Journal für Ornithologie* 136: 127–147.
- GLADWIN T. W. (1963): Increases in the weights of *Acrocephalii*. – *Bird Migration* 2: 319–324.
- GRIMES L. G. (1974): Radar tracks of palearctic waders departing from the coast of Ghana in spring. – *Ibis* 116: 165–171.
- GYURÁČZ J. & BANK L. (1995): Study of autumnal migration and wing shape of Sedge Warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) in Southern Hungary. – *Ornis Hungarica* 5: 23–32.
- GYURÁČZ J. & BANK L. (1996): Body mass and fat load of autumn migrating Sedge warblers (*Acrocephalus schoenobaenus*) in relation to age in South Hungary. – *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 42 (2): 271–279.
- HILDEN O. & SAUROLA P. (1982): Speed of autumn migration of birds ringed in Finland. – *Ornis Fennica* 59: 140–143.
- HILGERLOH G. (1989): Autumn migration of trans-saharan migrating passerines in the straits of Gibraltar. – *Auk* 106: 233–239.
- INSLEY H. & BOSSWELL R. C. (1978): The timing of arrivals of Reed and Sedge Warblers at South Coast ringing sites during autumn passage. – *Ringling & Migration* 2: 1–9.
- KOSKIMIES P. & SAUROLA P. (1986): Summary: The EURING Acroproject in Finland in 1985. – *Limnology* 21: 152–155.
- KOSKIMIES P. & SAUROLA P. (1985): Autumn migration strategies of the Sedge Warbler *Acrocephalus schoenobaenus* in Finland: a preliminary report. – *Ornis Fennica* 62: 146–150.

- LITERÁK I., HONZA M. & KONDELKA D. (1994): Postbreeding migration of the Sedge Warbler *Acrocephalus schoenobaenus* in the Czech Republic. – *Ornis Fennica* 71: 151–155.
- MCNEIL R. & CADIEUX F. (1972): Numerical formulae to estimate flight range of some North American shorebirds from fresh weight and winglength. – *Bird Banding* 43: 107–113.
- MIDDLEMISS E. (1961): Biological aspects of *Calidris minuta* while wintering in south-west Cape. – *Ostrich* 32: 107–121.
- ORMEROD S. J. (1990): Time of passage, habitat use and mass change of *Acrocephalus* warblers in a South Wales reedswamp. – *Ringling & Migration* – 11: 1–11.
- ORMEROD S. J., JENKINS R. K. B. & PROSSER P. J. (1991): Further studies on the pre-migratory weights of Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in south west Wales: patterns between sites and years. – *Ringling & Migration* 12: 103–112.
- PAYEVSKY V. A. (1998): Age structure of passerine migrants at the eastern Baltic coast: the analysis of the „coastal effect”. – *Ornis Svecica* 8: 171–178.
- PENNYCUICK C.J. (1989): Bird flight performance: a practical calculation manual. Oxford University Press, Oxford.
- PEARSON D. J. (1987): The status, migrations and seasonality of the Little Stint in Kenya. – *Ringling & Migration* 8(2): 91–108.
- PENNYCUICK C. J. (1998): Computer simulation of fat and muscle burn in long distance bird migration. – *Journal of Theoretical Biology* 191: 47–61.
- PEPLER P. & PEPLER G. (1970–1972): Sedge warblers and Reed warblers at Radipole. – *Radipole* 11–29.
- PIERSMA T. & VAN BREDERODE N. E. (1990): The estimation of fat reserves in coastal Waders before their departure from Northwest Africa in spring. – *Ardea* 78: 221–236.
- SAUROLA P. (1981): Ringing and recovery data of Finnish populations of *Acrocephalus schoenobaenus* and *Turdus iliacus*. – *Lintumies* 16: 65–70. (in Finnish with English summary)
- SITTERS H.P. (1972): An analysis of the ringing data for the Sedge warbler at Slapton Bird Observatory. – *Devon Birds* 25: 2–20.
- SPINA F. & BEZZI E. M. (1990): Autumn migration and orientation of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) in Northern Italy. – *Journal für Ornithologie* 131: 429–438.
- STATSOFT, INC. (1995): Statistica for Windows (Computer program manual). – StatSoft, Insc., Tulsa, USA.
- SUMMERS R. W. & WALTNER M. (1987): Seasonal variation in the mass of waders in southern Africa with special reference to migration. – *Ostrich* 50: 21–37.
- SVENSON L. (1984): Identification guide to European Passerines. – Stockholm.
- Swedish Bird Ringing Centre Annual Report for 1991. – The EURING Acroproject in Sweden in 1988–1992.
- SZENTENDREY G., LÖVEI G. & KÁLLAY GY. (1979): Az Actio Hungarica mérési módszerei – Állattani Közlemények 76: 161–166.
- THORN C. J. R. (1976): Premigratory weight of juvenile Reed and Sedge warblers at Wicken Fen. – *Wicken Fen Group Report* 8: 18–23.
- TOMKOVICH P. S. & SOLOVIEV M. Y. (1994): Site fidelity in high arctic waders. – *Ostrich* 65: 174–180.
- UNDERHILL, L.G. 1995. The relationship between breeding and non-breeding localities of waders: the Curlew Sandpiper *Calidris ferruginea* as an extreme example. – *Ostrich* 66: 41–45.
- WILSON J. R., CZAJKOWSKI M. A & PIENKOWSKI M. W. (1980): The migration through Europe and wintering in West Africa of Curlew Sandpipers. – *Wildfowl* 31: 107–122.
- WYMENGA E. (1986): Wader trapping.– In: DIJK, A.J.VAN, DILK, K. VAN, DIKSEN, L.J., SPANJE T.M. VAN & WYMENGA E. (eds.) Wintering waders and waterfowl in the Gulf of Gabes, Tunezia, January-March 1984. – WIWO report no.11.
- WYMENGA E., ENGELMOER M., SMIT C. J., & VAN SPANJE T. M. (1990): Geographical breeding origin and migration of waders wintering in West Africa. – *Ardea* 78: 83–112.
- YOM-TOV Y. (1988): 18. Bird migration in Israel. – In: YOM-TOV, Y. & TCHERNOV, E. (eds.) The zoogeography of Israel. – Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.

- ZINK G. (1973): Der Zug Europäischer Singvögel. Ein Atlas Der Wieder-funde beringter Vögel. – Vogel-warte Radolfzell.
- ZWARTS L., ENS B. E., KERSTEN M. & PIERSMA T. (1990): Moults, mass and flight range of Waders ready to take off for long-distance migrations. – *Ardea* 78: 339–364.

Passing through the Mediterranean – role of the resting site in bird migration

TIBOR CSÖRGÖ & GERGŐ HALMOS

Loss of the necessary habitats along the migratory route could make a population level decrease. Thus, knowledge on stop over sites and refuelling areas are very important in the conservation of migratory birds. In 1984 EURING started the Acroproject, an all-European research program in migratory strategies of *Acrocephalus* warblers. As a result of this there is a lot of information from northern and western Europe, but only a little from the other parts of the continent. Hungarian Ornithological and Nature Conservation Society organised ringing projects at the autumnal migratory season, co-operating with local ornithologists near Burgas (Bulgaria 1990) and near Istria (Rumanian Dobrudja 1991–92). The stopover length of recaptures was short, and they had no weight gains. The weight and the percentage of heavy birds varied with age, year and site, and usually the ration of heavy birds were similar or higher than it is at the known West and South European stopover and refuelling sites. A part of birds are able to reach North-Africa, starting from here. This means that the wetland areas on the coast of Black Sea are very important regions during the autumn migration for North and North-East European populations of Sedge Warblers before passing through the Eastern Mediterranean, but the refuelling is possibly happens in other parts of the continent. Another intensively studied group of the birds – the Palaearctic waders – winter at the coast of West-Africa and migrate on the Atlantic flyway in spring and autumn. Some wader species use two different routes on migration. A part of them migrate along the eastern coastal district of the Atlantic Ocean, while the others migrate on a more eastern route across the Mediterranean area. The Little Stints use mainly the Mediterranean Flyway in spring. We caught 902 Little Stints, using mist-nets at night in the lagoons of the Cap Bon Peninsula, Tunisia during the spring migration in 1995–97. Among the years we did not found difference of the wing length of the birds, but the body mass and the fat mass showed significant difference. The fat mass of the birds was 3–4 g (range: 0–9.5 g) in the study period. The estimated flight range values showed that at the study site the Little Stint were able to accumulate enough fat to cover the distance to the shores of North Europe through the Mediterranean Sea and the suboptimal habitats of Continental Europe. The estimated flight ranges varied with years and wing length categories (2869–3710 km), but even the shorter ones were enough to reach the Baltic area, while the longer ones enabled the birds to reach the north coastline of Russia.

A Balaton rákfaunája (Crustacea) és változásai az elmúlt 100 évben

PONYI JENŐ

Magyar Tudományos Akadémia Balatoni Limnológiai Kutató Intézete, H-8237 Tihany, Klebelsberg Kunó u. 3.

Összefoglalás. A Balatonban a rákok az egyik legalaposabban vizsgált állatcsoport, melyről már az elmúlt század végétől kezdve vannak adatok. A legújabb felmérés szerint a balatoni rákfajok száma 139-re tehető. A Cladocera fajok száma a 19. század végén 26 volt, a 20. század közepére 66-ra emelkedett, a század végére 58-ra csökkent. A taxonszám csökkenésének mértéke nem egészen pontos, a rendszertani vizsgálatok eltérő eredményei miatt. Az utóbbi évtizedek változásaira a közel azonos fajszám mellett a taxonok kicserélődése volt a jellemző. A 20. század végére a Siófoki-medencében az összes Cladocera egyedszám a 30-as évekhez viszonyítva 4–5-szörösére növekedett. Az ismert Calanoida és Cyclopoida fajok száma száz év alatt közel megduplázódott, viszont az utóbbi évtizedben már nem változott (ekkor 22–23 faj él a tóban). A Harpacticoida fajsza az elmúlt 100 év alatt ugyancsak megduplázódott (4-ről 9-re), az utóbbi 50 évben állandónak látszik. A parazita rákok fajsza az elmúlt 50 év alatt ugyancsak stabil, az eltelt 100 év első feléhez viszonyítva fajsza 2-ről 4-re duplázódott. Az Ostracoda taxonszám az elmúlt 100 év alatt nem változott lényegesen a fajsza (13–17 közötti), a fajok összetételében azonban annál nagyobb különbségek alakultak ki. Az elmúlt fél évszázadban például a Potamocypris genusz fajai gyakorlatilag eltűntek a tóból. A Malacostraca osztály 10 fajának fele pontokáspikus eredetű. Öt fajból három szándékos emberi tevékenység során került be a tóba. A rákfauna hosszútávú változásának okai: (1) A nagyobb vízszíntingadozás megszűnése. (2) A tóba ömlő vízfolyások vízminőségének változásai (mezőgazdasági és háztartási szennyvizek bejutása a tóba). (3) Az eutrofizálódási folyamatok felgyorsulása. (4) a betelepített „idegen” busafélék, vagy a tó eltartóképességét meghaladó mennyiségben kihelyezett (angolna) halfajok hatása.

Kulcsszavak: Balaton, Cladocera, Ostracoda, Copepoda, Malacostraca.

Bevezetés

A rákok a tó faunájának az egyik legalaposabban vizsgált állatcsoportja. A múlt század végétől kezdve napjainkig számos adat áll rendelkezésünkre a rákokkal kapcsolatban. A legrégebbi érdemleges adatok DADAY (1897) nevéhez fűződnek. A legújabb felmérés szerint (PONYI 2001) a balatoni rákfajok száma 139-re tehető.

A vizsgálatok módszerei

A rákfauna változásainak nyomon követését elsősorban hat összefoglaló munka illetve tanulmány alapján végeztük (DADAY 1897, 1900, DÉVAI 1977, GULYÁS 1974, PONYI 1997, PONYI & SZUROMI-KORECZ 1996). FARKASNAK (1958) a kagylórakokról írt faunamunkáját nem tudtuk céljainknak megfelelően használni, mivel a fajok leírásánál nem szerepelnek a balatoni előfordulások. Mindösszesen két fajra (*Hungarocypris madarászi* Örley, *Candona*

mülleri Hartwig) vonatkozóan szerepel a „Balatoni egykori mocsarai” és a „Balaton környéki” kitétel (vö. 27. és 44. oldallal). Ezen túlmenően természetesen, szükség szerint, figyelembe vettük a Balatonra vonatkozó további irodalmi adatokat is.

Kísérletet tettünk az utóbbi hét évtizedben a planktonból kimutatott Cladocera és Copepoda fajok mennyiségi változásainak nyomon követésére is. A mennyiségi változások kiértékelésénél, csak a mindig azonos helyről, a tihanyi intézet előtti vízterületről származó merített minták adatait vettük figyelembe. (ENTZ et al. 1937, PONYI 1993, ZÁNKAI & PONYI 1997).

Eredmények

Cladocera

A fajok száma DADAY (1897) kutatásai alapján 26 volt, mely a későbbi vizsgálatok során az évszázad közepére 66-ra emelkedett (GULYÁS 1974), majd az ezt követő évtizedekben valamelyest csökkent (PONYI 1997) (1. táblázat).

A csökkenés mértéke a 80–90-es években nem állapítható meg egészen pontosan, lehet néhány fajjal több, vagy kevesebb. Nem lehet tudni például, hogy a korábban *Diaphanosoma brachyurum*-nak határozott faj nem *D. mongolianum* volt-e? Az újabb vizsgálatok szerint viszont lehetséges, hogy a *D. mongolianum*-nak egy varietásza is él a Balatonban (NEDELKOVICS & PONYI 1997). Ugyancsak kérdéses a *Bosmina coregoni* 1996 előtti létezése a tóban, mivel a korábbi zooplankton mintákban ezt a fajt nem lehetett megtalálni, csak a *B. longirostris* fordult elő. A *Daphnia hyalina* és varietásza a *D. galeata* fajhoz kerültek besorolásra.

Egyes taxonok az utóbbi 15–20 évben eltűntek, vagy populációjuk nagyon visszaszorult a Balatonban, ezek a következők: *Daphnia magna*, *D. cristata*, *D. cucullata* var. *berolinensis*, *D. longispina*, *Moina rectirostris*, *Iliocryptus agilis*, *Wlassicsia pannonica*, *Graptoleberis testudinaria* var. *pannonica*, *Leydigia acanthocercoides* f. *balatonica*. Más taxonok viszont megjelentek: *Daphnia cucullata* var. *procurva*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Scapholeberis mucronata* var. *longicornis*, *Alona protzi*, *Alonella nana*.

Figyelembe véve az elmondottakat, megállapítható, hogy a Cladocera fajszám gyakorlatilag azonos, változásokat a taxon kicserélődések okoznak.

A Cladocera fajok száma a 30-as évekhez viszonyítva (legalábbis a Siófoki-medencében 100 év alatt) 4–5-szörösére növekedett. (2. táblázat).

Calanoida és Cyclopoida

DADAY (1897) a Balatonban 2 Calanoida és 10 Cyclopoida fajt mutatott ki. A 80-as években 1 Calanoida és 21 Cyclopoida faj volt található (DÉVAI 1977). A Cyclopoida fajszám a 90-es évek végéig csupán 1-el emelkedett, a Calanoida taxont továbbra is egy faj képviselte (3. táblázat). A *Diaptomus castor* és a *Diacyclops nanus* fajokat csak DADAY (1897) találta, azóta ezt a két fajt nem gyűjtötte senki. A Cyclopoida fajok száma a 70-es évektől kezdve a 90-es évek végéig változatlanul látszik, mivel a *Graeteriella* sp. jelenlétét (BÍRÓ & GULYÁS 1974) meg kell erősíteni.

1. táblázat. A Balatonból eddig kimutatott Cladocera fajok.
Table 1. Cladocera species described from Lake Balaton.

Fajok	DADAY (1897)	GULYÁS (1974)	PONYI (1997)
<i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Liévin)	+	+	–
<i>Diaphanosoma mongolianum</i> Uéno	–	–	+
<i>Latona setifera</i> (O. F. Müller)	–	+	+
<i>Daphnia magna</i> Straus	+	+	–
<i>Daphnia pulex</i> Leydig em. Scourfield	–	+	–
<i>Daphnia cristata</i> Sars	–	+	–
<i>Daphnia cucullata</i> Sars	–	+	+
<i>Daphnia cucullata</i> var. <i>procurva</i> Poppe	–	–	+
<i>Daphnia cucullata</i> var. <i>berolinensis</i> Schoedler	–	+	–
<i>Daphnia cucullata</i> var. <i>kahlbergensis</i> Schoedler	+	+	+
<i>Daphnia longispina</i> O. F. Müller	–	+	–
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig	–	+	–
<i>Daphnia hyalina</i> var. <i>lacustris</i> Sars	–	+	–
<i>Daphnia galeata</i> Sars em. Richard	–	+	+
<i>Simocephalus expinosus</i> (Koch)	–	+	+
<i>Simocephalus expinosus</i> var. <i>congener</i> Schoedler	–	+	+
<i>Simocephalus vetulus</i> (O. f. Müller)	+	+	+
<i>Moina brachiata</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Moina rectirostris</i> (Leydig)	–	+	–
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Ceriodaphnia rotunda</i> Sars	+	+	+
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	–	–	+
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. Müller)	–	+	+
<i>Megafenestra aurita</i> (Fischer)	–	+	+
<i>Scapholeberis rammeri</i> Dumont et Pensaert	–	+	+
<i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller)	–	+	+
<i>Scapholeberis mucronata</i> var. <i>longicornis</i> Lutz	–	–	+
<i>Iliocryptus sordidus</i> (Liévin)	–	+	+
<i>Iliocryptus sordidus</i> var. <i>balatonicus</i> Hankó	–	+	+
<i>Iliocryptus agilis</i> Kurz	–	+	–
<i>Macrothrix laticornis</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Brady	–	+	+
<i>Wlassicsia pannonica</i> Daday	–	+	–
<i>Eurycercus lamellatus</i> (O. F. Müller)	–	+	+
<i>Camptocercus rectirostris</i> Schoedler	+	+	+
<i>Acroperus elongatus</i> (Sars)	–	+	+
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)	+	+	+
<i>Tretocephala ambigua</i> (Lilljeborg)	–	+	+
<i>Monospilus dispar</i> Sars	+	+	+
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)	+	+	+

1. táblázat folytatása.

Table 1. continued.

Fajok	DADAY (1897)	GULYÁS (1974)	PONYI (1997)
<i>Graptoleberis testudinaria</i> var. <i>pannonica</i> Daday	–	+	–
<i>Leydigia leydigi</i> (Schoedler)	+	+	+
<i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer)	+	+	+
<i>Leydigia acanthocercoides</i> f. <i>balatonica</i> Daday	+	+	–
<i>Oxyurella tenuicaudis</i> (Sars)	–	+	+
<i>Alona guttata</i> Sars	+	+	+
<i>Alona guttata</i> var. <i>tuberculata</i> Kurz	–	+	+
<i>Alona rectangula</i> Sars	–	+	+
<i>Alona rectangula</i> var. <i>pulchra</i> Hellich	–	+	+
<i>Alona quadrangularis</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Alona protzi</i> Hartwig	–	–	+
<i>Alona affinis</i> (Leydig)	+	+	+
<i>Pleuroxus truncatus</i> P. E. Müller	–	+	+
<i>Alonella nana</i> (Baird)	–	–	+
<i>Alonella excisa</i> (Fischer)	–	+	+
<i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)	–	+	+
<i>Disparalona rostrata</i> (Koch)	+	+	+
<i>Pleuroxus laevis</i> Sars	–	+	+
<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine)	–	+	+
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Pleuroxus uncinatus</i> Baird	–	+	+
<i>Pleuroxus uncinatus</i> var. <i>balatonicus</i> Daday	+	+	+
<i>Anchistropus emarginatus</i> Sars	–	+	+
<i>Chydorus piger</i> Sars	–	+	+
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Chydorus ovalis</i> Kurz	–	+	+
<i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird)	–	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller)	+	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> var. <i>pellucida</i> Stingelin	–	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> var. <i>cornuta</i> (Jurine)	+	+	–
<i>Bosmina coregoni</i> Baird	–	+	+
<i>Leptodora kindti</i> (Focke)	+	+	+
Összes taxon	26	66	58

A planktonban megfigyelt Copepoda fajok száma a 30-as évekhez képest a Siófoki-medencében közel kétszeresére emelkedett (2. táblázat). A planktonikus kisorák (Cladocera, Calanoida, Cyclopoida) faji összetételében bekövetkezett változásoknak számos oka van. (1) Egyes fajok szaporodásához szükséges a tartóspete szárazra kerülése. A Balatonban erre csak akkor volt lehetőség, ha a vízszint jelentősen ingadozott, és így jelentős parti sáv került

szárazra. Ilyen helyzet volt a 19. században. A mai vízszintszabályozás mellett erre alig van lehetőség (LIGETI 1980). (2) A kiskák fauna összetételét, életciklusát, szaporodási viszonyait, tavi horizontális elhelyezkedését alapvetően befolyásolja az eutrofizálódás (PONYI 1977a,b, 1981, 1993). Ennek következtében az oligo-mezotróf vizeket kedvelő fajok visszaszorulhatnak vagy kipusztultak, míg az eutróf viszonyokat kedvelők elszaporodhattak. (3) A planktonikus kiskák összetételét nagymértékben befolyásolták a Balatonba telepített busák (PONYI 1981, 1987, 1993). A 70-es években a partközeli nyíltvizek planktonikus rákállományában károkat okoztak a különböző növényvédőszer (PONYI & PFEIFER 1979, PONYI 1981, 1987).

2. táblázat. Összes rákplankton változása Tihany előtt.
Table 2. Change of total crustacean zooplankton at Tihany-peninsula.

Gyűjtési időszak		1932–1935*	1989–1990**	1996–1997***
Összes faj (db)		41	85	84
Copepoda	Taxonok száma (db)	6	5	5
	Fajok száma (db)	37	65	67
Cladocera	Taxonok száma (db)	9	9	10
	Fajok száma (db)	4	20	17

*ENTZ et al. 1937, **PONYI, 1993, ***ZÁNKAI, PONYI, 1997.

Copepoda parasitica és Branchiura

Az élősködő rákok előfordulására vonatkozóan DADAY (1897), JACZÓ (1941) ENTZ & SEBESTYÉN (1942) és PONYI (1997) szolgáltat érdemleges adatokat (4. táblázat). Ezek arra utalnak, hogy a 40-es évektől napjainkig a parazita rákfajok száma meglehetősen állandó.

Harpacticoida

A Harpacticoida fajok változásainak megítéléséhez DADAY (1897), MESCHKAT (1934), ENTZ (1947) és PONYI (1997) munkái állnak rendelkezésre. Az eddig ismert fajokat az 5. táblázatban foglaltuk össze. A fajok számának megduplázódása nem magyarázható csupán az ötvenes években beindult intenzívebb kutatásokkal, hanem utalhat például az élőbevonatban bekövetkezett változásokra is.

Ostracoda

A Balaton Ostracoda fajait DADAY (1897, 1900) óta PONYI és munkatársa vizsgálta (PONYI 1962, 1966a, 1971, PONYI & SZUROMI-KORECZ 1996). E csoportban kimutatott fajok száma DADAY óta csak mérsékelten emelkedett (6. táblázat). Az állomány összetételében azonban annál nagyobb különbségek alakultak ki az elmúlt 100 év alatt. Az utóbbi 40–50 évben például a *Potamocypis* genusz fjai gyakorlatilag eltűntek. Ezt a genuszt DADAY idejében 3 faj is képviselte az üledékben. A 60-as években még megtalálható volt az *Isocypis arnoldi* és *Cypridopsis newtoni*, az utóbbi 10 évben viszont már nem kerültek elő. Az elmúlt időszakban az üledék új Ostracoda fajokkal is bővült. (6. táblázat). Ezek a tények az üledék felső rétegében bekövetkezett

változásokra utalhatnak. A fenéküledékben és felszínén az eutrófizálódás következtében több szerves anyag halmozódott fel, mely így közvetlenül hatott nemcsak az egyes Ostracoda fajokra, hanem az egyéb iszaplakó kistrákokra is. Valószínűleg ennek okán szorult vissza vagy tűntek el az utóbbi 5–10 évben a *Latona setifera* (O. F. Müller) (Cladocera) és a *Nannopus palustris* Brady fajok (Copepoda), amelyek korábban Magyarországon csak a Balatonban fordultak elő.

3. táblázat. A Balatonból eddig kimutatott Calanoida és Cyclopoida fajok.

Table 3. Calanoida and Cyclopoida species described from Lake Balaton.

Fajok	DADAY (1897)	DÉVAI (1977)	PONYI (1997)
<i>Diaptomus castor</i> (Jurine)	+	–	–
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars)	+	+	+
<i>Macrocylops albidus</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Eucyclops macrurus</i> (Sars)	–	+	+
<i>Eucyclops macruroides</i> (Lilljeborg)	–	+	+
<i>Eucyclops macruroides</i> var. <i>denticulatus</i> (Graeter)	–	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	+	+	+
<i>Eucyclops serrulatus</i> var. <i>speratus</i> (Lilljeborg)	–	+	+
<i>Paracyclops affinis</i> (Sars)	–	+	+
<i>Paracyclops fimbriatus</i> (Fischer)	+	+	+
<i>Paracyclops fimbriatus</i> var. <i>imminutus</i> Kiefer	–	+	+
<i>Paracyclops poppei</i> (Rehberg)	–	+	+
<i>Ectocylops phaleratus</i> (Koch)	+	+	+
<i>Cyclops strenuus strenuus</i> Fischer	+	+	+
<i>Cyclops vicinus vicinus</i> Uljanin	–	+	+
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Acanthocyclus robustus</i> (Sars)	–	+	–
<i>Acanthocyclus robustus</i> f. <i>limnetica</i> Petkovski	–	–	+
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus)	+	+	+
<i>Diacyclops nanus</i> (Sars)	+	–	–
<i>Graeteriella</i> sp.	–	–	+
<i>Mesocyclus leuckarti</i> (Claus)	+	+	+
<i>Thermocyclus crassus</i> (Fischer)	–	+	+
<i>Microcyclus varicans</i> (Sars)	–	+	+
<i>Cryptocyclus bicolor</i> (sars)	+	+	+
Összes taxonszám	12	22	23

Malacostraca

A Malacostraca osztályba tartozó 10 faj 4 rendbe sorolható a következők szerint:

Mysidacea: *Limnomysis benedeni* Czerniavsky

Isopoda: *Asellus aquaticus* L., *Jaera sarsi* Valkanov

Amphipoda: *Corphium curvispinum* Sars, *Dikerogammarus haemobaphes* Eichw.,
Dikerogammarus villosus Sow., *Gammarus roeseli* Gervais

Decapoda: *Astacus astacus astacus* (L.), *Astacus leptodactylus leptodactylus* Eschsch.,
Austropotamobius torrentium torrentium (Schr.)

4. táblázat. A Balatonból eddig kimutatott élősködő Copepoda és Branchiura fajok.

Table 4. Parasitic Copepoda and Branchiura species described from Lake Balaton.

Fajok	DADAY (1897)	JACZÓ (1941)	ENTZ & SEBESTYÉN (1942)	PONYI (1997)
<i>Ergasilus sieboldi</i> Nordmann	+	+	+	+
<i>Tracheliastes maculatus</i> Kollar	–	–	+	+
<i>Achteres percarium</i> Nordmann	–	–	+	+
<i>Argulus foliaceus</i> (L.)	+	+	+	+

5. táblázat. A Balatonból eddig kimutatott Harpacticoida fajok.

Table 5. Harpacticoida species described from Lake Balaton.

Fajok	DADAY (1897)	MESCHKAT(1934) és ENTZ. (1947)	PONYI (1997)
<i>Phyllognathopus viguieri</i> (Maupas)	–	–	+
<i>Ectinosoma abraui</i> (Kritschagin)	+	+	+
<i>Nitocra hibernica</i> (Brady)	+	+	+
<i>Nitocra lacustris</i> (Schmankevich)	+	–	–
<i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Canthocamptus microstaphylinus</i> Wolf	–	+	–
<i>Attheyella</i> (s. str.) <i>crassa</i> (Sars)	–	–	+
<i>A.</i> (Brehmiella) <i>trispinosa</i> (Brady)	–	–	+
<i>Bryocamptus</i> (s. str.) <i>minutus</i> (Claus)	–	–	+
<i>Elaphoidella gracilis</i> (Sars)	–	–	+
<i>Nannopus palustris</i> Brady	–	–	+
Összes taxon	4	4	9

DADAY (1897) a Balaton Malacostraca fajairól kevés információval rendelkezett. Idézett munkájában az *Asellus aquaticus* és *Gammarus pulex* fajokat VÁNGEL-re hivatkozva említi. Ő gyűjtései során e két fajjal nem találkozott. A *Gammarus pulex* valószínűleg a *G. fossarum* lehetett. A Decapoda fajokról is feltételeken tesz említést „értesülésem szerint a Balaton-partiak háromféle rákot különböztetnek meg” (166. oldal).

A balatoni Decapoda fajokat nem kutatták rendszeresen, ezért elterjedésükről sincs megbízható képünk. A DADAY (1897) által emlegetett „epidemikus betegséget” az *Astacus leptodactylus* faj régen kiheverhette, mert 1964-ben amikor többek között e faj egyik emésztőenzimét az endopeptidázt vizsgáltuk (PONYI 1966b), a balatoni halászok, a tó hínarasaiból százzszámra gyűjtötték.

6. táblázat. A Balatonból eddig kimutatott Ostracoda fajok.
Table 6. Ostracoda species described from Lake Balaton.

Fajok	DADAY (1897, 1900)	PONYI (1962, 1966, 1971)	PONYI & SZUROMI- KORECZ (1996)
<i>Candona fabaeformis</i> F.	+	–	+
<i>Darwinula stevensoni</i> (Br. et. Rob.)	+	+	+
<i>Ilyocypris tuberculata</i> (Br.)	+	–	–
<i>Ilyocypris gibba</i> (Ramd.)	–	+	+
<i>Limnocythere inopinata</i> (Baird)	+	+	+
<i>Limnocythere balatonica</i> Daday	+	–	–
<i>Eucypris clavata</i> (Baird)	+	–	–
<i>Eucypris incongruens</i> (Ramd.)	+	–	–
<i>Heterocypris salina</i> (Brady)	–	–	+
<i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. Müller)	–	+	+
<i>Potamocypris aculeata</i> (Lillj.)	+	–	–
<i>Potamocypris intermedia</i> Daday	+	–	–
<i>Potamocypris ophtalmica</i> (Fish.)	+	–	–
<i>Cypria ophtalmica</i> (Jurine)	+	+	+
<i>Candona rostrata</i> Br. et Rob.	+	+	–
<i>Candona balatonica</i> Daday	+	+	+
<i>Notodromas monacha</i> (O. F. M.)	–	+	–
<i>Cyclocypris ovum</i> (Jurine)	–	+	+
<i>Cyclocypris laevis</i> (O. F. M.)	–	+	+
<i>Candonopsis kingsleii</i> (Br. et Rob.)	–	+	–
<i>Metacypris cordata</i> (Br. et Rob.)	–	+	+
<i>Candona marchica</i> Hartwig	–	+	+
<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars	–	+	+
<i>Ilyocypris arnoldi</i> Dub.	–	+	–
<i>Cypridopsis newtoni</i> Br. et. Rob.	–	+	–
<i>Candona ex. gr. neglecta</i> Sars	–	–	+
<i>Physocypris fadeewi</i> Dub.	–	–	+
<i>Cypris pubera</i> O. F. M.	–	–	+
<i>Candona compressa</i> (Koch)	–	–	+
Összes taxon	13	16	17

A folyami rák (*Astacus astacus*) előfordulása a tóban kétséges, 1900 óta jelenlétét kimutatni nem tudták (ENTZ & SEBESTYÉN 1942). Újabban a faj Balatonba való betelepítésével is kísérleteznek (KISZELY 1999). Véleményünk szerint a balatoni Decapoda fajok kipusztulásához – a parti övet ért szennyezések mellett (PONYI & BANKÓS 1978, PONYI & PFEIFER 1979) – jelentősen hozzájárultak a tóba telepített angolnák is. Feltételezésünk igazolására csak közvetett bizonyítékok állnak rendelkezésre. Az angolnák béltartalmának analízise során BÍRÓ (1974, 1992), olyan táplálékszervezeteket mutatott ki (*Asellus*, *Corophium*, *Dikerogammarus*, *Dreissena*, *Lithoglyphus*, stb.), melyek ugyanazon élőhelyen élnek (köves partok, hínár szigetek és sávok), mint a Decapoda fajok. Így feltételezhető az utóbbiak fogyasztása is.

A tóban élő Malacostraca fajok fele ponto-kaspikus eredetű. A Balatonban az első ponto-kaspikus állatfaj a vándorkagyló (*Dreissena polymorpha* Pallas) volt. A Dunából a Sió csatornán keresztül – a Sió-Balaton összekötése óta – már régen bejuthatott volna a Balatonba, azonban az ide vonatkozó adatok szerint (ENTZ & SEBESTYÉN 1933, SEBESTYÉN 1934) csupán 1931-ben jelent meg, nagymértékű elszaporodása pedig az 1933–1934-es évekre tehető.

A *Corophium curvispinum* Sars, a vándorkagylóval majdnem teljesen egy időben tűnt fel. Az első példányokat MOON (1934) üledékfauna vizsgálatai alkalmával 1933-ben gyűjtötte. 1934-ben egyes helyeken (Tihany, Kenese) már a partmenti hínarasokat nagy mennyiségben lepte el, sőt a tófenéken is megtalálható volt (ENTZ 1943). A *Limnomysis benedeni* hasadtlábú rák megjelenése a Balatonban már emberi tevékenység műve volt. WOYNÁROVICH (1954) 1950 augusztusában és szeptemberében a Balaton 7 pontján mintegy 150 ezer egyedet telepített be a Dunából. A betelepítés indoka a balatoni haltáplálék szervezetek gyarapítása volt. Nagy valószínűséggel a *Limnomysis* betelepítése alkalmával – véletlen folytán! – két újabb pontokáspikus faj (*Dikerogammarus haemobaphes* és a *D. villosus*) került be a Balatonba. Elterjedésükre vonatkozóan, a bejutásukat követő első két évből – rendszeres kutatás hiányában – csak kevés adat állt rendelkezésre. A két új Amphipoda faj létezéséről az 1953-ban megindult tihanyi partiöv vizsgálatok során derült fény (PONYI 1955, 1956). A felfedezés hatására, utólag átvizsgáltuk az 1951-ben Balatonfüreden és Balatonföldváron a parti övből (leg.: STILLER J.), továbbá a tihanyi Kis-öböl köves partjáról 1952 júliusában gyűjtött anyagot. A mintákból kizárólag (!) a *Dikerogammarus* genuszba tartozó példányokat találtunk. Ezekből a szórványos adatokból is látszott, hogy a genusz két faja gyorsan benépesítette a tó parti övét. A ponto-kaspikus fajok közül legkétsőbbben a *Jaera sarsi* Valkanov nevű víziászka került felfedezésre (PONYI & ZÁNKAI 1996), a tihanyi Kis-öböl köves partjain. A *Jaera* nem lehet ritka a tó parti övében, mert 1996-ban mások is megtalálták (LAKATOS et al. 1997).

Idézett irodalom

- BÍRÓ K. & GULYÁS P. (1974): Zoological investigations in the open water Potamogeton perfoliatus stands of Lake Balaton. – Annal. Biol. Tihany 41: 181–203.
 BÍRÓ P. (1974): Observations on the food of eel (*Anguilla anguilla* L.) in Lake Balaton. – Annal. Biol. Tihany 41: 133–152.
 BÍRÓ P. (1992): Die Geschichte des Aals (*Anguilla anguilla* L.) im Plattensee (Balaton). – Österreichs Fischerei 45: 197–207.

- DADAY J. (1897): A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka (A magyarországi tavak mikroszkópi állatvilága). – Kir. Magyar Term. Tud. Társulat, Budapest p. 481.
- DADAY J. (1900): A magyarországi kagylósrákok magánrajza. – Magyar Tud. Akad., Budapest p. 320.
- DÉVAI I. (1977): Az evezőlábú rákok (Calanoida és Cyclopoida) alrendjének kishatározója. – Vízügyi Hidrobiológia 5: 1–221.
- ENTZ G. & SEBESTYÉN O. (1933): Az Anodonta cygnea (Unionidae) nagysági variálása, valószínű életkora, a nemeknek egymáshoz és a teknő vastagsági átmérőjéhez való viszonya. – MBKM, Tihany 6: 54–68.
- ENTZ G., KOTTÁSZ J. & SEBESTYÉN O. (1937): Quantitatív tanulmányok a Balaton biosestonján. – MBKM, Tihany 9: 1–153.
- ENTZ G. & SEBESTYÉN O. (1942): A Balaton élete. – Királyi Magyar Term. Tud. Társulat, Budapest p. 366.
- ENTZ B. (1943): Adatok a magyarországi Corophium curvispinum G. O. Sars forma devium Wundsch alaktanához és biológiájához. – Annal. Biol. Tihany, 15: 3–41.
- ENTZ B. (1947): Qualitative and quantitative studies in the coatings of Potamogeton perfoliatus and Myriophyllum spicatum in Lake Balaton. – Arch. Biol. Hung. Tihany 17: 17–37.
- FARKAS H. (1958): Kagylósrákok, Ostracoda. – Fauna Hung., 4 (3): 1–68.
- GULYÁS P. (1974): Az ágascsapú rákok (Cladocera) kishatározója. – Vízügyi Hidrobiológia 2. VÍZ-DOK, Budapest p. 248.
- JACZÓ I. (1941): Parazitológiai jegyzetek: Balatoni halak néhány élősködőjéről. – MBKM, Tihany 13: 102–108.
- KISZELY P. (1999): The future of *Astacus astacus* L. in Balaton region (A summary of surveys between 1992–1998). – Manuscript.
- LAKATOS GY., KOZÁK I., KISS K. M., KERTI A. & BÍRÓ P. (1997): A Balaton köves parti-öv élőbevona-tának előzetes tanulmányozása. – Hidrol. Közl., 77(1–2): 33–35.
- LIGETI L. (1980): A Balaton vízszintszabályozása. – In: BARANYAI (ed.). A Balaton kutatása és szabá-lyozása, VITUKI Közlem. pp. 311–335.
- MESCHKAT, A. (1934): Der Bewuchs in den Röchrichten des Platten-sees. – Arch. Hydrobiol. 27: 436–517.
- MOON, H. P. (1934): A quantitative survey of the Balaton mud fauna. – MBKM, Tihany 7: 170–189.
- NEDELKOVICS A. & PONYI J. (1997): Taxonómiai vizsgálatok a balatoni Diaphanosoma egyedeken. – Állatt. Közlem. 82: 61–64.
- PONYI J. (1955): Ökológiai és táplálkozásbiológiai vizsgálatok a Gammarusok köréből. – Állatt. Közlem. 45: 75–90.
- PONYI J. (1956): A balatoni hínárosok Crustaceáinak vizsgálata. – Állatt. Közlem. 45: 107–121.
- PONYI J. (1962): Zoologische Untersuchung der Röchrichte des Balaton. I. Krebse (Crustacea). – Annal. Biol. Tihany 29: 129–163.
- PONYI J. (1966a): Tájékozódó vizsgálatok a Balaton nyíltvíze iszaplakó rákjainak minőségi és meny-nyiségi viszonyairól. – Annal. Biol. Tihany 33: 177–192.
- PONYI J. (1966b): A rákok (Crustacea) emésztőrendszerének fehérjebontó enzimjeiről. – Állatt. Közlem. 53: 115–122.
- PONYI J. (1971): Investigation on crustacean and molluscan remains in the upper sedimentary of Lake Balaton. – Annal. Biol. Tihany 38: 183–197.
- PONYI J. (1977a): A Balaton biológiai változásai. I. rész: Helyzetkép a tó élővilágáról. – Búvár, 32(3): 106–113.
- PONYI J. (1977b): A Balaton biológiai változásai. II. rész: A környezetromlás okai. – Búvár, 32(4): 158–165.
- PONYI J. & BANKÓS L. (1978): Különböző növényvédőszer hatása a Gammarus roeseli Gervais ne-vű Amphipoda fajra. – Állatt. Közl. 65: 115–125.
- PONYI J. & PFEIFER GY. (1979): A növényvédőszer hatása a vízi ökoszisztémákra. – Nehézvegyipa-ri Kut. Int. Közlem., 9: 209–231.
- PONYI J. (1981): A Balaton zooplankton mennyiségének és minőségének tér- és időbeli változásai és a változások okai. – VEAB Monográfia 16: 11–47.

- PONYI J. (1987): A Balaton és vízgyűjtő területe állatvilágának a védelme. – Természet Világa, 4 (118. évf.): 155–159.
- PONYI J. (1993): A plankton rákok mennyiségének és minőségének tér- és időbeli változásai a Balatonban. – Hidrol. Tájékoztató pp. 42–47.
- PONYI J. & SZUROMI-KORECZ A. (1996): A Balaton kagylósrákjai (Ostracoda). – Állatt. Közlem. 81: 203–209.
- PONYI J. & ZÁNKAI N. (1996): Két ízeltlábú állatfaj felbukkanása a Balatonban. – Állatt. Közlem. 81: 199–201.
- PONYI J. (1997): A Balaton Cladocera és Copepoda rákjai. – Állatt. Közlem. 82: 69–80.
- PONYI J. (2001): Áttekintés a Balaton faunisztikai kutatásáról és faunájának összetételéről. – Állatt. Közlem. 86: 3–13.
- P. ZÁNKAI N. & PONYI J. (1997): Nyíltvízi planktonrák-együttesek szerkezetének tér- és időbeli változása a Balaton két, trofitásban eltérő területén (Keszthelyi és Siófoki medence). – Állatt. Közlem. 82: 87–108.
- SEBESTYÉN O. (1934): A vándorkagyló (*Dreissena polymorpha* Pall.) és a szövőbolyharák (*Corophium curvispinum* G. O. Sars f. *devium* Wundsch) megjelenése és rohamos térfoglalása a Balatonban. – MBKM, Tihany 7: 190–204.
- WOYNÁROVICH E. (1954): Vorkommen der *Limnomysis benedeni* Czern. im ungarischen Donauabschnitt. – Acta Zool. Acad. Scien. Hung. 1: 177–185.

The crustacean fauna of Lake Balaton and its changes during the last century

JENŐ PONYI

Crustaceans are one of the most closely monitored species in Lake Balaton. Data are available from the end of the 19th century. According to the latest survey the number of crustacean species in the lake reaches 139. The number of Cladocera species was 26 at the end of the 19th century. Subsequently it rose to 66 by the middle of the 20th century and finally fell to 58. The extent of the decline of taxa is not entirely exact as taxonomic surveys have modified it to a considerable degree. The change of the past few decades has been characterised by a remarkable species turnover, while the taxon richness remained comparable. The total number of individual Cladocera species has increased by 4–5-fold in the Siófok-basin by the end of the 20th century compared to their number in the thirties. The number of Calanoida and Cyclopoida species (22–23) almost doubled in a hundred years but has not changed in the past few decades. The number of Harpacticoida increased in the past century (from 4 to 9), but it remained constant during the past 50 years. The number of parasitic crustaceans doubled (from 2 to 4) in the first part of the last century. The number of Ostracoda taxa (13–17) did not change to a significant extent in the past hundred years. However there have been major differences in the species composition. In the past half decade for example, the species of *Potamocypis* genus practically disappeared from the lake. Ten species belong to the Malacostraca class, the half of which are pontocaspian origin. The occurrence of three out of five species in the lake is the result of deliberate human activity. The reasons of the change of the crustacean fauna: (1) The cessation of major instabilities in water level (2) The change in water quality of currents flowing into the lake (decrease of agricultural and communal waste getting into the lake) (3) The acceleration of eutrophication processes (4) The introduction of „foreign” species (silver carp, bighead) or the influence of species exceeding the supportive ability of the lake (eel).

Fehér foltok a madarak szexuális szelekciójában

TÖRÖK JÁNOS

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Viselkedésökológiai Csoport,
H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C.

Összefoglalás. Az ELTE Viselkedésökológiai Csoportja 10 éve vizsgálja az ivari kiválasztódás mechanizmusait madarakon. A modellfajnak választott őrvös légykapó szociálisan monogám, vonuló, rovar-evő énekesmadár. A hímek feltűnő fekete-fehér tollazattal rendelkeznek a tojók egyszínű szürkésbarna madarak. Ismereteink szerint a hímek fehér homlokfoltja meghatározza a hímek költőhelyekért folytatott versengésének a kimenetét: a nagyobb homlokfoltú hím biztosabban birtokolja költőodúját. Úgy tűnik, hogy ha választhatnak a nőtények, akkor a nagyobb homlokfoltú hímekkel állnak párba. Az apasági vizsgálatokból az is kiderült, hogy házasságtöréseknél a tojók a nagyobb homlokfoltú hímekkel csalják meg párjukat, mégpedig az első tojás lerakásának idején. Vizsgálataink szerint a hímek fehér szárnyfoltja jól jelzi életrevalóságukat két éves koruk után. A fiatal, szabadult hímek szárnyfoltja nagyon kicsi, ami azt jelezheti a tojóknak, hogy párjuk még tapasztalatlan a költésben. Ilyenkor a tojók a tojásokba juttatandó különböző biomolekulák (például tesztoszteron) mennyiségét megnövelik, hogy az azokból kikelő utódok életkilátásait növeljék. A tollazati bélyegek mellett fontos szignál a hím légykapók éneke is. Kísérletesen bizonyítottuk, hogy az ének rátája képes kifejezni az éneklő egyed pillanatnyi egészségi állapotát, az ének összetettsége pedig immunrendszerének általános védekező képességét.

Kulcsszavak: másodlagos nem jellegek, szignalizáció, ivari kiválasztódás, madarak.

Ivari kiválasztódás (szexuális szelekció)

Az ivaros szaporodás kialakulásával a szelekciós folyamatok egy speciális esete, a szexuális szelekció is szerepet kapott az élővilág evolúciójában. A címben aposztrofált taxon esetében az ivari kiválasztódás folyamatának felerősödése szoros kapcsolatban van a csoportra jellemző komplex párosodási és utódgondozási viselkedési formák kialakulásával. Ez utóbbiak létrejöttét mintegy 35 millió évvel ezelőttre teszik.

Mintegy 130 évvel ezelőtt DARWIN hívta fel figyelmünket a természetes szelekció mellett működő szexuális szelekcióra, de kérdéskör csak a 20. század 70-es éveitől került a kutatók látóterébe. A két szelekciós folyamat nem választható el egymástól, mivel mindkettőben a rátermettség növekedése jelzi az élőlény sikerét, bár az előbbinél inkább a fekunditás és túlélés alapján becsülik azt, míg az utóbbiban inkább a párszerzés és megtartás, valamint a párosodási siker szolgál a becslés alapjául.

Az utóbbi évtizedek legismertebb viselkedésökológusa ANDERS P. MØLLER szerint a szexuális szelekció egy nem randomizáltan kialakuló kapcsolat eredménye a másodlagos nemi jelleg(ek) és a párosodási siker (rátermettség) között. Szerinte a klasszikusan elkülönített intra- és interszexuális versengési mechanizmus mellett a direkt párszerzés, a spermiumversengés, az ivarfüggő abortálás és az utódgylkosság, valamint az ivarfüggő utódgon-

dozás is eredményezhet kiválogatódást. A szexuális szelekció során egyre erősebben kifejeződő másodlagos nemi jellegek viselőjük mortalitási kockázatát növelhetik, így a folyamatot a természetes szelekció általában kontrollálja.

A madarak különösen alkalmasak e szelekciós folyamat tanulmányozására. Minden madárra jellemző a szekvenciális oviparia, vagyis a tojásrakás. A madarak a legtöbb esetben a születés után gondozzák az utódokat. A szaporodási viselkedés és az ivari ornamentáció (feltűnőség, díszítettség) nagy változatosságot mutat. Az ivari kétalakúság sokszor kifejezett. A szelekciós folyamatban szerepet játszó másodlagos nemi jellegek a tollazat (esetleg csőr vagy bőrlebenyek) színezetéhez, a tollak alakjához, a testmérethez, illetve az ének változatosságához kapcsolódnak. A legtöbb madárfaj feltűnő, jól kutatható ezért a kutatók szívesen dolgoznak velük, ami szintén megkönnyíti az ismeretanyag begyűjtését.

Egy modellfaj: az örvös légykapó

Az örvös légykapó (*Ficedula albicollis*) kistermetű, rovarévó, Európa középső területein elterjedt énekesmadárfaj. Az 5–600 ezer költőpár Oroszország dél-nyugati részétől Franciaország keleti részéig húzódó lomb- és tűlevelű erdőkben fészkel. Izolált populációi találhatók Dél-Finnországban, a svédországi Gotland szigeten és Dél-Olaszországban (HAGEMEIJER & BLAIR 1997). Hosszútávú vonuló faj, Zaire, Uganda és Zambia *Brachystegia* erdőiben tel. Rokonfaja a szintén intenzíven kutatott kormos légykapó (*F. hypoleuca*) inkább észak-európai elterjedésű. Az átfedő területeken az örvös légykapó dominanciáját figyelték meg a költőhelyekért folytatott versenyben (LUNDBERG & ALATALO 1992). A szén- és a kék cinegéhez hasonlóan, faodvakban költ. Mesterséges odútelepeken denzitása jelentősen meghaladhatja a cinegefajokét (TÖRÖK & TÓTH 1988b).

Szociálisan monogám, de egyes hímek két tojóval is képesek párba állni (poligínek lesznek). Vizsgálataink szerint a poligínia gyakorisága 8-9 százalék (TÖRÖK et al. 1998). A szülői befektetés mértéke a két ivar között aszimmetrikusan oszlik meg. A tojó egyedül építi a fészket, egyedül kotlik a tojásokon és a még ektoterm fiókákat egyedül melengeti (MICHL et al. 2000). A hím általában egyedül védi a költőodú környezetét, és a tojóval közösen eteti a fiókákat.

Magyarországon 1981-ben az ELTE pilisi kutatási területén kezdődtek azok a vizsgálatok, melyben e faj táplálkozási, párválasztási és utódnevelési viselkedésének rátermettség hatásait és az ezeket befolyásoló kényszereket, proximális és ultimális okokat próbáljuk felderíteni. A Pilisi Parkerdő Rt.-vel közösen kialakított kísérleti terület bemutatásától most eltekintünk. Az élőhely jellemzése az alábbi munkákban található (TÓTH & TÖRÖK 1988, TÖRÖK & TÓTH 1988a, 1988b, 1990, 1999).

Az örvös légykapó másodlagos nemi jellegei és szerepük a szexuális szelekcióban

Az örvös légykapó hímek feltűnő, fekete-fehér tollazatú madarak, míg a tojók rejtőzködő szürkésbarna színezetet viselnek. Az utóbbi években a kontrasztos (feketével övezett) fehér foltokról feltételezték, hogy jelzésként szolgálhatnak a tojók, illetve más hímek számára a szexuális szelekciós folyamatokban. Ilyen fehér terület a homlokfolt, a nyakörv, a

szárnyfolt és a kormánytollakon lévő fehér részek. Az eddigi vizsgálatok a homlokfolt és a szárnyfolt esetében mutattak ki jelzés funkciót.

A vizuális kommunikáció mellett, különösen az énekesmadaraknál, jelentős szerep jut az akusztikus jelzéseknek. Az örvös légykapó hímek éneke egyszerűbb, mint más rokon rigóféle fajké, de elég nagy változatosságot mutat ahhoz, hogy szerepe legyen a szexuális szelekciós mechanizmusokban. A továbbiakban először a két tollazati bélyegről essen szó, majd a hímek énekéről.

A viselkedésokológiai vizsgálatokban gyakran helyezik a hangsúlyt a költség/nyereség viszonyok felderítésére. Egy-egy bélyeg jelzésértékének elemzésekor szintén használják ezt a megközelítést, bár a bélyeg és a rátermettség közötti kapcsolat genetikai háttere és/vagy a kifejeződési mechanizmusa általában nem ismert (HEGYI et al. 2002).

Az utóbbi évek vizsgálatai szerint a karotinoid pigmentációjú tollazati színek (sárgától vörösig) – ezen vegyületek felvételének illetve átalakíthatóságának költségei miatt – megbízhatóan jelzik viselőjük minőségét vagyis kifejezőbb szín esetén, a nagyobb relatív rátermettséget. A fehér tollfoltok kialakításának feltehetően nincs vagy nagyon kicsi az *előállítási költsége*, hiszen ezek pigment nélküli foltok. Fecskénél kimutatták, hogy a depigmentált foltoknak viszont nagy lehet a *fenntartási költsége*, mert ezek a tollterületek törékenyebbek és ez ektoparaziták is előnyben részesítik őket (KOSE & MØLLER 1999). De költségként szóba jöhet, hogy a nagyobb feltűnőség miatt megnövekszik a predációs veszély (ANDERSSON 1994), vagy a bélyeg által kiváltott szociális kontaktusok energetikai háttere (QVARNSTRÖM 1997) is.

Mit jelezhet az örvös légykapó homlokfoltja, és erőteljesebb kifejeződése milyen előnyöket jelenthet viselőjének?

A homlokfolt az afrikai vedlés során alakul ki, jelentős örökölhetőséggel (heritabilitás) bír és a hazai hímeknél nem mutat kondíciófüggést (HEGYI et al. 2002). Eltérvén a pilisi populációban tapasztaltaktól svéd kutatók kimutatták, hogy az előző évi megnövekedett szaporodási befektetés csökkenti a homlokfolt méretét (GUSTAFSSON et al. 1995). A homlokfolt korfüggése szintén eltért a hazai és a svéd populációban: a pilisi légykapók homlokfoltja kissé csökkent életük során, míg a gotlandi légykapóké nőtt a korral (GUSTAFSSON et al. 1995). BEN SHELDONNAK és munkatársainak (1997) azt sikerült kimutatni, hogy a nagyobb homlokfoltú apától származó idegen fiókák jobban fejlődnek, mint fészektársaik, ami a homlokfolt megbízható „jó gén” jelzésére utal.

ANNA QVARNSTRÖM és munkatársai (2000) korrelatív analízisekkel kimutatták, hogy a szociális hölgyválaszban szerepe lehet a homlokfoltnak, mivel a nagyobb homlokfoltú hímek megérkezésüket követően korábban álltak párba, mint a kisebb homlokfoltú fajtársaik. QVARNSTRÖM (1997) azt is bizonyította, hogy a hímek költőodúkért folytatott versenyében a nagyobb homlokfolttal rendelkező hímek előnyt élveznek. Saját vizsgálatainkból kiderült, hogy a nagyobb homlokfoltú hímek inkább képesek poligin kapcsolat kialakítására, mégpedig úgynevezett monoterritoriális poliginíát hoznak létre (TÖRÖK et al. 1999). Ilyenkor az elsődleges és a másodlagos tojó odúja közel helyezkedik el egymáshoz (sokszor szomszéd odúban költenek). Ez előnyt jelent a hímnek, mert a pár- vagy fészekörzésnél illetve a fiókák etetése során kisebb távolságot kell berepülnie.

Az apasági vizsgálatokban a 80-as években rutinszerűvé vált DNS technikák egzaktabbá tették a párkapcsolaton kívüli párosodásokból származó utódok azonosítását. A feltételezetten szociális monogámiában élő madárfajok többségéről kiderült, hogy genetikusan nem monogámok, vagyis a fészekaljokban kisebb-nagyobb arányban idegen apától származó utódok is vannak. Az örvös légykapónál is kimutatták, hogy a tojók „félrelépnek” és ilyenkor a nagyobb homlokfoltú hímekeket választják a leendő utódok apjául (SHELDON et al. 1997, SHELDON & ELLEGREN 1999, MICHL et al. 2002). A félrelépéssel kapcsolatban felmerül a kérdés, hogy melyik ivar kontrollálja a folyamatot. Elképzelhető, hogy a rátermettebb, nagyobb homlokfoltú hím kezdeményez például úgy, hogy rövid időre elzavarja a fokális tojó hímjét és ezután történik meg a párkapcsolaton kívüli párzás. Tehát hímkontroll esetén az idegen fiókák eloszlása a tojásrakás sorrendjében randomizált lenne, mivel nem várható kitüntetett periódus, ahol az idegen fiókák megjelenésének valószínűsége nagyobb lenne.

Másik lehetőség, hogy a tojó keresi az alkalmat, kijátszva párját, annak távollétében párosodik egy párjánál nagyobb homlokfoltú hímmel. Ilyenkor lehetőség nyílik arra is, hogy a tojók ne csak a hímek minőségét, illetve a párzások számát befolyásolják, hanem a párzásokat is időzítsék a fogékony periódus bizonyos szakaszára. A természetben nagyon nehéz megfigyelni ezeket a viselkedési mintázatokat, hiszen az elmúlt több mint húsz évben, a pilisi légykapó populációban összesen 3–4 kopulációs eseményt sikerült megfigyelnünk. Ráadásul egy párzás észlelése nem jelenti azt, hogy sikeres inszemináció történt, hiszen 2–3 másodperces párzás megfigyelése során nehéz (praktikusan lehetetlen) eldönteni történt-e sperma-átvitel. Csoportunknak azonban sikerült kísérletesen bizonyítani a tojó választási szerepét a párkapcsolaton kívüli, idegen hímmel történő párosodásnál (MICHL et al. 2002). Sőt az adatokból az is kitűnik, hogy a félrelépés nem akármikor történik, hanem általában az első tojás lerakásának környékén. Random kiválasztott kísérleti párok közül azok a tojók ($n=7$), melyek hímjeinek homlokfoltja nagyobb volt a populációs átlagnál nem létesítettek páron kívüli kapcsolatot abban az esetben, amikor párjuk nem volt képes a párzásra. Ezzel szemben a kísérletbe vont kis homlokfoltú hímek tojóinak többsége (8-ból 6) ritkán (egy vagy két napra koncentráltan), de párzott idegen hímmel (MICHL et al. 2002).

Vizsgálatainkból az is ismertté vált, hogy az első tojás lerakását megelőző 2-napos periódusban a tojók redukálják párzásaik számát. Az inszeminációk során a tojába jutott spermiumok tároló tubulusokban raktározódnak. A spermiumok egy állandó rátával hagyják el a tubulusokat. Az örvös légykapónál ez az ürülési ráta elég alacsony a többi vizsgált énekesmadár fajhoz képest (TÖRÖK et al. in press, b), azonban így is lehetőséget ad arra, hogy a korai periódus ritka inszeminációival együtt a tojó képes legyen a fészekalj paternitás viszonyait befolyásolni a párkapcsolaton kívüli hímmel való párzások időzítésén keresztül. Jövőbeni kutatásokban a homlokfolt kísérletes manipulációjával kell bizonyítani e mintázat robusztusságát és közvetlen paternitás analízisekkel kell alátámasztani a tojó félrelépéseinek időzítését is.

A pilisi légykapókon végzett kutatásaink, valamint BEN SHELDON és munkatársainak adatai a homlokfolt megbízható „jó gén” jelzésére utalnak. SHELDON (1997) az attraktívabb hímtől származó utódok jobb fejlődését vizsgálva azonban nem tudta szétválasztani az apai jó gén hatását a születés előtti anyai preferenciális utódbefektetéstől. Vagyis, ha a nagy homlokfoltú hímek utódait a tojók a születésük előtt előnyben részesítik, akkor nem lehet elkülöníteni az apai genetikai és az anyai környezeti hatást. A differenciális allokáció elmélete

szerint a tojók az attraktív hímektől származó utódokba többet fektetnek feltételezve, hogy ezen utódok rátermettsége nagyobb lesz (például hatékonyabb lesz az immunrendszerük) (BURLEY 1986). A többlet befektetés tojóra háruló hátrányát éppen az utódok megnövekedett rátermettsége kompenzálhatja. A legtöbb vizsgálat – érthető módon – a születés utáni preferenciákra terjedt ki (ROSIVALLI 2000). Az utóbbi években azonban előtérbe került a tojásba allokált biomolekulák (hormonok, vitaminok, karotinoidok, immunglobulinok stb.) útján történő maternális preferenciák vizsgálata (MICHL et al. kézirat, HARGITAI 2002) is.

Az örvös légykapó pilisi populációjában sikerült bizonyítanunk, hogy a hímek homlokfoltja szerint nem mutatnak a tojók hajlandóságot a szteroid hormonok és feltehetően néhány vitamin és karotinoid molekula tojásokba történő nagyobb mértékű allokációjára (HARGITAI 2002). Viszont úgy tűnik, hogy a tojások tesztoszteron tartalma függ egy másik másodlagos nemi jelleg a hímek szárnyfolt nagyságától. A homlokfolt-alapú maternális preferencia hiánya bizonyítja, hogy SHELDON vizsgálataiban a homlokfolt-függő utódrátermettség növekedés a hímtől származó „jó gén” hatás eredménye.

Mit jelezhet az örvös légykapó fehér szárnyfoltja?

A fehér szárnyfolt (az elsőrendű evezők külső és belső zászlaján található depigmentált részek) az afrikai teljes vedlés illetve a költő területen történő részleges vedlés során alakul ki. Hasonlóan a homlokfolthoz a nagyobb szárnyfolt kialakulása nem jár számottevő energia-befektetéssel. Egyrészt azért mert depigmentált felületről lévén szó, a pigmentfelvétel illetve a pigmentátalakítás nem jelentkezik költségként, másrészt a fehér folt növelésével csökken a melaninalapú pigmentációs felület, ami viszont a pigmentspórolás miatt energiamegtakarítást jelenthet. A folt fenntartásában azonban a homlokfoltnál említett költségekkel számolni lehet (TÖRÖK et al. in press, a). Vizsgálataink szerint az egyéves, szubadult egyedek fehér szárnyfoltja megkétszereződik a következő évre, amikor a jellemző adult tollazat kialakul. A két évnél idősebb hímek összehasonlításakor azt láthatjuk, hogy az átlagos foltméret nő a kor-kategóriák között, ugyanakkor az egyedek szárnyfolt mérete gyengén ugyan, de csökken a kor előre haladtával. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a szárnyfolt megbízhatóan jelzi az egyed viabilitását, „életrevalóságát”, mivel a nagyobb szárnyfolt megnövekedett élettartamot jelent (TÖRÖK et al. in press, a).

Eddig csak kevesen foglalkoztak a szárnyfolt szerepének tisztázásával a hím-hím versengésben vagy a hölgyválaszban. Saját eredményeink szerint a spermiumversengésben nem tűnik preferált szignálnak a szárnyfolt (MICHL et al. 2002). Mint láttuk, a tojók differenciális allokációjában azonban szerephez juthat. GIL és munkatársai (1999) zebrapintyeknél kimutatták, hogy a tojásokba történő tesztoszteron deponálás a tojó párjának minőségével pozitívan változott. Az örvös légykapónál a hímek homlokfoltja nem befolyásolta a tojás tesztoszteron mennyiségét ugyanakkor a szárnyfolt, mint viabilitás („életképesség”) jelző szignál szignifikáns negatív kapcsolatot mutatott a hormon mennyiségével (MICHL et al. kézirat). A zebrapintynél tapasztalt pozitív pár-preferencia helyett a légykapónál inkább egy kompenzációs mechanizmus feltételezhető. A szaporodásban és így az utódnevelésben tapasztalatlan, kis szárnyfoltú szubadult hímeknél a tojók nagyobb tesztoszteron deponálással elérhetik, hogy az utódok fejlődése intenzívebb legyen, táplálékkérő viselkedés kifejezettebben érvényesüljön, ami nagyobb szülői befektetésre serkentheti a hímeket a fiókaetetési fázisban. E hipotézis érvényességét még további, kísérletes vizsgálatokkal kell alátámasztani. Különösen érdekes kuta-

tási vonulatot tesz lehetővé, hogy a magasabb tojás-tesztoszteron szint káros immunológiai hatásainak kompenzálására – úgy tűnik – a tojók immunrendszer serkentő anyagokból (például karotinoidokból) is többet juttatnak a magasabb tesztoszteron tartalmú tojásokba.

Egy összetett, akusztikus szignál: mit jelez a hím légykapók éneke?

A már említett „jó gén” hipotézissel kapcsolatban az evolúciobiológusoknak állandó problémát jelent, hogy mi tartja fenn a párválasztási bélyegek additív genetikai varianciáját az irányított szelekciós folyamatban. WILLIAM D. HAMILTON és MARLENE ZUK (1982) javasolt egy mechanizmust, a gazda-parazita kapcsolatrendszer, ami a kimerülő variancia ellen dolgozhat: Ebben az esetben a „jó gének”, melyek szerepet játszanak a másodlagos nem-i jellegek kifejeződésében, a hímek parazitákkal szembeni jobb ellenálló képességét kódolhatják. Az akusztikus szignalizáció és a paraziták elleni immunvédelem kapcsolatáról nagyon keveset tudunk. A megbízható szignálok esetében feltételezik, hogy azok tesztoszteron mediáltak, mivel a tesztoszteron produkció és az immunfunkciók között egy negatív kapcsolat (trade-off) van, az egyik folyamat erősödése gyengíti a másikat. Épp ez a költségként jelentkező kényszerű kompromisszum biztosítja a jelzés megbízhatóságát (FOLSTAD & KARTER 1992).

A módszertani nehézségeket leküzdve (GARAMSZEGI et al. 2002) kutatócsoportunk kísérletesen közelítette meg ezt a jórészt még ismeretlen területet (GARAMSZEGI 2002). Randomizáltan kiválasztott udvarló légykapó hímek énekét regisztráltuk és elemeztük, becsültük tesztoszteron szintjüket (nem-invazív módszerrel, ürülékből határoztuk meg a tesztoszteron szintet) és immunrendszerük hatékonyságát (standard antigénre adott válasz mérsékelésével). A kezelés után újból analizáltuk énekük szerkezetét. Az eredmények azt mutatták, hogy az ének aktivitása (éneklési ráta) a fokális egyed aktuális egészségi állapotát, az ének minősége (például strófaszám) pedig a jeladó immunrendszerének általános védekező képességét jelezheti. Vizsgálataink szerint a nagyobb homlokfoltú hímek tesztoszteron szintje magasabb volt, de mindegyik hímnél csökkent a tesztoszteron az immunválasz hatására, ami az említett fiziológiai kompromisszumot támasztja alá.

Azt tapasztaltuk, hogy a jelfogók (hölgyválasznál a tojók, hím-hím versengésnél a hímek) a jelzés minőségétől függően módosítják viselkedésüket (GARAMSZEGI et al. kézirat). Az intenzívebb énekrátájú madarak a költőodúkért folytatott indukált versengésben sikeresebbek voltak, a zavarást követően hamarabb visszafoglalták odújukat. A hölgyválasznál a tojók előnyben részesítették a jobb minőségű, összetettebb éneket produkáló hímeket, így ezekből kerültek ki a poligín, több tojóval párba álló hímek. Az immunválasz erőssége függött a tesztoszteron meghatározottságú homlokfolt nagyságától is. Úgy tűnik, hogy az örvös légykapónál az akusztikus és vizuális szignálok együttesen játszanak szerepet a minőség jelzésében. Az utóbbi években egyre nagyobb hangsúllyal hirdetik, hogy a realisztikus kommunikációban a komplex, összetett jelzésrendszerek jobb információközvetítők, mint az egyszerű szignálok.

Záró megjegyzések

A fenti rövid összefoglalóból mindenkinek kitűnhet, hogy a hazai kutatóknak számos dolgot sikerült megismerniük az örvös légykapó feltűnő fehér foltjainak szerepéről az ivari

kiválasztódás folyamatában, de az is nyilvánvaló, hogy még számos ismeretlen mechanizmus, „fehér folt” vár felfedezésre. A fenti, talán száraz ismertető ne tévesszen meg senkit, hiszen a viselkedésokológia hihetetlen gyorsasággal kiszélesedő eme területe igen komoly gyakorlati alkalmazásra számíthat. Az egyik legfontosabb ilyen terület a természetvédelmi biológia (részletek például T. CARO 1998-as könyvében). Hatékony környezet- és természetvédelem nem képzelhető el tudományos vizsgálatok nélkül. Ha nem tudjuk, hogyan működik amit védenünk kell, akkor nagyon nehéz dolgunk van. Reméljük, hogy döntéshozóink kíváncsisággal és empátiával fordulnak az aprópénzre látszólag nehezen váltható viselkedésokológiai alap kutatások felé és mentálisan és financiálisan is támogatják majd azokat!

Köszönetnyilvánítás. Az elmúlt 21 évben folyamatos segítséget kaptunk a Pilisi Parkerdő Rt.-től (és jogelődjeitől) a kutatási terület és egyes években költözők rendelkezésünkre bocsátásával. Ezúton is köszönjük a támogatást. A kutatások financiális háttérét az OTKA (036/1992, T017058/1995, T22014/1997, T34880/2001) az Oktatási Minisztérium (FKFP 0304/2000, MU 0754/2001), a Pro Renovanda Alapítvány, a FEFA, az ELTE és az MME biztosította. 1981 óta több, mint ötven személy (szakdolgozatos, tudományos diákkörös, doktorandusz hallgató, laboráns, egyetemi oktató és akadémiai kutató) végzett tudományos vizsgálatokat a kutatási területen és az eredményekből több mint száz tudományos publikáció született. Köszönet mindnyájuknak. Külön köszönet HEGYI GERGELYnek és SZENTESI ÁRPÁDNak a jelen dolgozathoz fűzött megjegyzéseikért és javaslataikért.

Irodalom

- ANDERSSON M. (1994): Sexual selection. – Princeton University Press, Princeton.
- BURLEY N. (1986): Sexual selection for aesthetic traits in species with biparental care. – *Am. Nat.* 127: 415-445.
- CARO T. (1998): Behavioral Ecology and Conservation Biology. – Oxford University Press, Oxford.
- FOLSTAD I. & KARTER A.J. (1992): Parasites, bright males, and immunocompetence handicap. – *Am. Nat.* 139: 603-622.
- GARAMSZEGI L. ZS. (2002): Parasitism and the evolution of bird song. – PhD thesis, Université Pierre et Marie Curie, Paris and ELTE, Budapest.
- GARAMSZEGI L. ZS., BOULINIER T., MØLLER A.P., TÖRÖK J., MICHL G. & NICHOLS J.D. (2002): The estimation of size and change in composition of avian song repertoires. – *Anim. Behav.* 63: 623-630.
- GARAMSZEGI L. ZS., MØLLER A.P., TÖRÖK J., MICHL G., PÉCZELY P. & RICHARD M. Acoustic communication of parasite resistance and health status. (kézirat)
- GIL D., GRAVES J., HAZON N., & WELLS A. (1999): Male attractiveness & differential testosterone investment in zebra finch eggs. – *Science* 286: 126-128.
- GUSTAFSSON L., QVARNSTRÖM A. & SHELDON B.C. (1995): Trade offs between life-history traits & a secondary sexual character in male collared flycatchers. – *Nature* 375: 311-313.
- HAGEMEIJER W.J.M. & BLAIR M.J. (1997): The EBCC Atlas of European Breeding Birds. – Poyser, London.
- HAMILTON W.D. & ZUK M. (1982): Heritable true fitness & bright birds: a role for parasites. – *Science* 218: 384-387.
- HARGITAI R. (2002): Tojásrakás előtti anyai befektetések az örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*). – ELTE, Budapest (szakdolgozat 54 pp.)
- HEGYI G., TÖRÖK J. & TÓTH L. (2002): Qualitative population divergence in proximate determination of a sexually selected trait in the collared flycatcher. – *J. Evol. Biol.* 15: 710-719.

- KOSE M. & MØLLER A.P. (1999): Sexual selection, feather breakage, and parasites: the importance of white spots in the tail of the barn swallow (*Hirundo rustica*). – *Behav. Ecol. Sociobiol.* 45: 430-436.
- LUNDBERG A. & ALATALO R.V. (1992): *The Pied Flycatcher*. – Poyser, London.
- MICHL G., TÖRÖK J., GARAMSZEGI L. & TÓTH L. (2000): Sex-dependent risk-taking in the collared flycatcher *Ficedula albicollis* when exposed to a predator in the nestling period. – *Anim. Behav.* 59: 623-628.
- MICHL G., TÖRÖK J., GRIFFITH S.C. & SHELDON B.C. (2002): Experimental analysis of sperm competition mechanisms in a wild bird population. – *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99: 5466-5470.
- MICHL G., TÖRÖK J., PÉCZELY P., GARAMSZEGI L.ZS. & SCHWABL H. :Female collared flycatchers increase yolk testosterone levels when mated to young, parentally-inexperienced males. (kézirat)
- QVARNSTRÖM A. (1997): Experimentally increased badge size increases male competition and reduces male parental care in the collared flycatcher. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 264: 1225-1231.
- QVARNSTRÖM A., PÄRT T. & SHELDON B.C. (2000): Adaptive plasticity in mate preference linked to differences in reproductive effort. – *Nature* 405: 344-347.
- ROSIVALL B. (2000): A szülői gondoskodás allokációja örvös légykapónál (*Ficedula albicollis*) – A táplálékelosztás szabályai. ELTE, Budapest (szakdolgozat) pp. 54.
- SHELDON B.C., MERILA J., QVARNSTRÖM A., GUSTAFSSON L. & ELLEGREN H. (1997): Paternal genetic contribution to offspring condition predicted by size of male secondary sexual character. – *Proc. R. Soc. Lond. B* 264, 297-302.
- SHELDON B.C. & ELLEGREN H. (1999): Sexual selection resulting from extra-pair paternity in collared flycatchers. – *Anim. Behav.* 57, 285-298.
- TÓTH L. & TÖRÖK J. (1988): Clutch size variation and related reproductive successes in the Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*). – *Orn. Res. Pilis Bios. Reserve* 39-43.
- TÖRÖK J. & TÓTH L. (1988): Density-dependence in reproduction of a migrating, small passerine species (*Ficedula albicollis*). – *Orn. Res. Pilis Bios. Reserve* 44-50.
- TÖRÖK J. & TÓTH L. (1988): Density dependence in reproduction of the Collared Flycatcher (*Ficedula albicollis*) at high population levels. – *J. Anim. Ecol.* 57: 251-258.
- TÖRÖK J. & TÓTH L. (1990): Cost & benefits of reproduction of the Collared Flycatcher, *Ficedula albicollis*. in: *Population Biology of Passerine Birds. An Integrated Approach* – In: BLONDEL J., GOSLER A., LEBRETON J-D. & MCCLEERY R. (eds.) NATO ASI Series Vol. G24 Springer-Verlag 307-319.
- TÖRÖK J., TÓTH L., GARAMSZEGI L. & MICHL G. (1998): Uni- and biparental care in the Collared Flycatcher (Aves, Muscicapidae). – XXII. Int. Ornithol. Cong., poszter, (Durban, Dél-Afrika), *Ostrich* 69 (3-4): 337.
- TÖRÖK J., MICHL G., GARAMSZEGI L.ZS. & TÓTH L. (1999): Costs and benefits in a complex mating system from female perspective. – *Advances in Ethology* 34. (Suppl. to *Ethology*) p. 185.
- TÖRÖK J. & TÓTH L. (1999): Asymmetric competition between two tit species: a reciprocal removal experiment. – *J. Anim. Ecol.* 68: 338-345.
- TÖRÖK J., HEGYI G. & GARAMSZEGI L.ZS. (in press, a): Depigmented wing patch size is a condition-dependent indicator of viability in male collared flycatchers. – *Behav. Ecol.*
- TÖRÖK J., MICHL G., GARAMSZEGI L.ZS. & BARNA J. (in press, b): Maintenance of natural fertility rate of clutches require more than once insemination in a wild bird population. – *Proc R. Soc Lond. B.*

Signalization and sexual selection in the collared flycatcher

JÁNOS TÖRÖK

The mechanisms of sexual selection in a Hungarian population of collared flycatcher have been studying since early 90s. This species is a small, migratory hole-nesting passerine, where sexes are dichromatic, with males having a conspicuous white forehead patch that is known to be a sexually selected trait. The size of forehead patch honesty predicts the outcome of male male contest for breeding holes. In pair formation the females prefer males with large forehead patches. Female collared flycatchers preferentially engaged in extra-pair copulations when mated to an unattractive male with a small white forehead patch. These copulations were timed for the middle part of their fertile period. We also proved that the white wing patch of males is a honest signal of their viability. Females did not increase yolk testosterone when mating with attractive males, with large forehead patch but rather when their mate's bear small wing patch showing his parental inexperience was likely to be low. We propose that this is a female tactic to elicit more paternal care from young, inexperienced males by hormonally increasing nestling begging. We also showed that acoustic communication may have evolved in part to signal resistance to parasites in this species. Song rates of flycatcher males may reflect the current health status whereas song quality characters have the potential to indicate resistance to infection.

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK RÉSZÉRE

Az Állattani Közlemények célja az állattan szakterületeivel kapcsolatos hazai és a nemzetközi természettudományos eredmények bemutatása az állattani tudományok magyar nyelven történő művelésének fenntartása és fejlesztése érdekében.

Az Állattani Közleményekben tudományterületi áttekintések (review), közlemények és rövid közlemények, valamint könyvismertetések, illetve a szakterületen dolgozók tájékoztatását szolgáló információs anyagok jelennek meg. Tudományterületi áttekintések írására a szerkesztőbizottság esetenként kér fel szerzőt.

A folyóirat elsősorban olyan eredeti (máshol még nem publikált) dolgozatokat közöl, melyek anyagai az Állattani Szakosztály ülésein elhangzottak. A szerkesztőbizottság döntése alapján anyagok előadás nélkül is megjelenhetnek.

A kéziratok tagolása

Cím és szerző(k). A cím legyen rövid, lényegre törő. A szerző(k) neve alatt pontos postai és e-mail címe is szerepeljen.

Összefoglalás. A legfontosabb eredmények bemutatása, legfeljebb 200 szóban. Az összefoglalásban nem szerepelhetnek irodalmi hivatkozások.

Kulcsszavak. Legfeljebb öt szó vagy kifejezés.

Bevezetés. A témához tartozó legfontosabb publikációk eredményeinek áttekintése annak megjelölésével, hogy milyen új tudományos kérdés(ek) megválaszolását tűzi ki célul.

Módszerek. A dolgozatban alkalmazott eljárások leírása olyan módon, hogy az elegendő információt tartalmazzon egy zoológus számára a közleményben leírtak megismétléséhez.

Eredmények. A kapott eredmények világos és lényegre törő leírása. Eredményeit táblázatban vagy grafikonon közölje aszerint, hogy melyik megjelenítési mód informatívabb az eredmények dokumentálása és megértése szempontjából. Alapadatok terjedelmes közlése nem javasolt, amennyiben nem ez a cél, illetve ha grafikus feldolgozásuk is szerepel a dolgozatban.

Értékelés. A célkitűzésekben megfogalmazott kérdésekre adott válaszok a saját és a szakirodalmi eredmények tükrében. Világosan derüljön ki, hogy milyen új tudományos megállapításokat tartalmaz a dolgozat.

Köszönetnyilvánítás. Legfeljebb 10 sor hosszúságú lehet.

Irodalom. A dolgozatban hivatkozott irodalmakat szoros ábécérendben, ezen belül időrendben, sorszámozás nélkül az alábbiakban következő minták szerint kérjük közölni.

Idegen nyelvű cím és összefoglaló. Legfeljebb 20 sorban foglalja össze a legfontosabb eredményeket. Elsősorban angol nyelvű összefoglalókat várunk. Ezek nyelvi lektoráltatása a szerző feladata. Egy közleményhez csupán egy idegen nyelven csatolható összefoglaló.

Futó fejléc. Kérjük, adjon javaslatot 5-6 szóból álló rövidített címre a futó fejléchez.

Előadás időpontja. Kérjük adja meg annak az Állattani Szakosztály ülésnek a sorszámát és pontos dátumát, amikor a most leadott kéziratának anyagából előadását megtartotta.

A rövid közlemények tagolása a következő: cím, rövid összefoglalás, a munka leírása a közlemények tagolásának megfelelően (de a fejezetek címeinek kiírása nélkül), irodalom. A rövid közlemény teljes hosszúsága nem haladhatja meg a 6 gépelt oldalt.

Az irodalomjegyzék összeállítása és a hivatkozások módjai

Folyóiratban megjelent közlemény:

- FÁBIÁN GY. (1938a): Rendszertani tanulmány a Haplothrips genusról (Thysanoptera). – *Folia Ent. Hung.* 4: 7–36.
- FÁBIÁN GY. (1938b): Rojtos szárnyú rovarok Kőszeg vidékéről. – *Vasi Szemle* 5: 346–349. (A Kőszegi Múzeum Közleményei [Publ. Mus. Ginsiensis] 1: 1–4.)
- SEY O. (1979): Life cycle and geographical distribution of *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 (Trematoda: Paramphistomata). – *Acta Vet. Acad. Sci. Hung.* 27: 115–130.
- VÁNGEL J. (1905a): Adatok Magyarország rovarfaunájához. I. Odonata. Szitakötők. – *Rovartani Lapok* 12: 12–14.
- JENSER G., MESZLENY A. & SZALAY-MARZSÓ L. (1980): Study on the flight activity of aphid vectors of plum pox virus. – *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 15: 397–401.

Könyv, könyvrészlet:

- MÓCZÁR L. (1969): Állathatározó I–II. – Tankönyvkiadó, Budapest.
- BENEDEK P. (1967): Poloskák VII. Heteroptera VII. (In: Magyarország Állatvilága 17/7 86 pp.). – Akadémiai Kiadó, Budapest.
- LOKSA I. (1988): Ikerszelvényesek - Diplopoda. – In: JERMY T. & BALÁZS K. (szerk.). A növényvédelmi állattan kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 183–187.
- WILSON E. O. & WILLIS E. O. (1975): Applied biogeography. – In: CODY M. L. & DIAMOND J. M. (eds.). *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 523–534.

Egyéb helyen megjelent dolgozat, számítógépes program:

- CZÓGLER K. (1927): A szegedvidéki kagylók. Faunabiológiai tanulmány. – *Szegedi Áll. Baross Gábor Reáliskola* 1926–27. évi értesítője, pp. 3–29.
- CZÓGLER K. (1951): Életrajzi és irodalmi munkásság jegyzéke. – Kézirat.
- KESSELYÁK A. (1946): A Tisza természettudományi monográfiájának tervezete. – Az Alföldi Tudományos Intézet Évkönyve, Szeged, pp. 309–320.
- STUMPF I. (1981): Vízcsigákából származó trematoda-cerkáriák fénymikroszkópos vizsgálata. – Doktori értekezés, JATE, Szeged.
- VITUKI (1978): Tisza I. Vízrajzi atlasz. – Vízgazdálkodási Tud. Kutató Központ, Budapest.
- STATSOFT Inc. (1995): STATISTICA for Windows (Program manual), Tulsa.

A szöveg közben TÓTH (1998), illetve TÓTH (1998, 1999), kettőnél több szerző esetén TÓTH et al. (1999), illetve (TÓTH & SZABÓ 1998, TÓTH et al. 1999) formában kell hivatkozni. Ha ugyanazon szerzők egyazon évben megjelent cikkére hivatkoznak, akkor az „a, b, c” stb. betűkkel különböztesse meg azokat, például: TÓTH (1998a), TÓTH (1998b,c,d). A „nyomatás alatt” kifejezés csak elfogadott kéziratok esetében használható.

A kéziratok benyújtásának módja

A kéziratot két példányban nyomtatva, valamint IBM-kompatibilis lemezen (floppy disc) mindenféle szerkesztés (sorkizárás, vastagítás, aláhúzás, tabulátorjelek, címsorszámozás, oldalszámozás, futó fejléc, stb.) nélkül kérjük beküldeni. Kizárólag a faj és genus tudományos elnevezéseket kell a szövegben (irodalomjegyzékben nem) dőlt (kurzív) betűvel, illetve a szövegben, irodalomjegyzékben bárhol előforduló személyneveket kell „kiskapitális – small caps” betűvel írni. Ez alól csak a fajok leíróinak neve képez kivételt. A nyomtatott, valamint az elektronikus formában beküldött anyagnak

teljesen egyezőnek kell lennie. A lemezen külön könyvtárba (file) mentse a szöveget, az ábrákat és a táblázatokat, valamint azok címeit. Lehetőség szerint a Microsoft Word és Microsoft Excel programokat használja. Tüntesse fel a használt program verziószámát is.

Kérjük, hogy a kéziratot fogalmazza lényegre törően, világos magyar nyelven. A nyelvhelyességet ellenőrizze a számítógépes programmal is. A tudományos neveket, idegen szavakat, személyek neveit ne ragozza. A nyomtatott példányokat Times New Roman betűtípussal, 12-es betűnagysággal, kettes sorközzel, oldalanként 25 sorral gépelve, legalább 3 cm széles margókkal küldje el a szerkesztőnek. Az ábrák és táblázatok 2 másolt példányán kívül mellékelje azok nyomdai munkákhoz felhasználható eredeti példányait is. A közlemény teljes terjedelme nem haladhatja meg a 20 oldalt (kb. 40 000 leírás).

Az ábrák (térkép, habituskép, grafikon, fotó) és táblázatok maximális mérete 13x18,5 cm lehet. Teljes méretű, feles vagy negyedek nagyságú ábrákat és táblázatokat fogadunk el. Az ábrák, táblázatok legyenek egyszerűek, áttekinthetőek, nyomdai sokszorosításra alkalmas minőségűek, amelyeket keretezni nem kell. Háttérmintázatokat ne alkalmazzon. A táblázatokat úgy készítse el, hogy azokban csak vízszintes vonalak szerepeljenek. A táblázatokat a „Word” táblázatszerkesztőjével készítse el, ne használjon tabulátor-behúzásokat és szóközöket a táblázatszerű megjelenítéshez. A táblázatokat és ábrákat olyan formában kérjük lemezen küldeni, hogy a megfelelő program használatával azok szükség esetén módosíthatók (méret, tagolás, minták, feliratok), tehát ne csupán olvashatóak legyenek. A táblázatokat, ábrákat „scannelt” formában küldve nem kérjük. Az ábrákon ne szerepeltesse azok sorszáma és címét, kizárólag olyan jelöléseket alkalmazzon, amelyek Times New Roman szabványbetűvel készültek. Fontos, hogy ábrái körül szerkesztéssel ne hagyjon üres teret, közvetlenül a hasznos ábrarész szélén adja meg a határát, mert ellenkező esetben a szöveg közé illesztés gondot jelent. Amennyiben az ábrát, táblázatot különleges okok miatt a megadott méretre nem tudja elkészíteni, akkor ügyeljen arra, hogy olyan méretű betűket, jeleket alkalmazzon, melyek a kicsinyítést követően még jól olvashatóak (minimum 8 pontos) lesznek. Javasoljuk, hogy ábráit, táblázatait próbaként helyezze el egy 13x18,5 cm szövegtűkór méretű word-munkalapon, ekkor látni fogja, hogy hol kell változtatni. Amennyiben az ábra terjedelme olyan nagy, hogy lemezen nem küldhető, akkor előzetes megbeszélés alapján lehetőség van FTP-serveren keresztül történő átküldésre.

A nyomtatott példányban a szöveg után következzenek a táblázatok és ábrák külön lapokon. Adja meg az összes ábra és táblázat aláírását együtt egy külön lapon. Az ábrák és táblázatok címeit (a jelmagyarázattal együtt) az összefoglalónak megfelelő idegen nyelven is készítse el. Az ábrákban és táblázatokban azonban csak magyar nyelvű feliratok legyenek. A táblázatokat és ábrákat ne illessze a szövegbe. Mindegyik ábra és táblázat nyomtatott változatának hátoldalára ceruzával írja fel annak sorszáma. Fénykép fekete-fehérben történő közlésére indokolt esetben lehetőség van, ehhez kitűnő minőségű fekete-fehér vagy színes fényképet kérünk. Színes képek közlésére csak abban az esetben van lehetőség, ha a felmerülő nyomdai többletköltségeket a szerző kifizeti. A mértékegységeket az SI-rendszer szerint kell alkalmazni. Nyelvhelyesség tekintetében „A magyar helyesírás szabályai” című könyv legutolsó kiadása az irányadó.

A bírálat rendszere

A beérkezett kéziratokat két lektor bírálja el. A megjelenésről a lektori vélemények alapján a szerkesztőbizottság dönt. Az el nem fogadott kéziratokat a szerzőnek visszaküldjük. Az elfogadott, de módosításokat kívánó kéziratokat és a számítógépes lemezt javításra, a lektorok és a technikai szerkesztő véleményével együtt, átdolgozásra visszaküldjük a szerzőnek.

A javítást igénylő kéziratok átdolgozása

Az átdolgozott, javított, végleges kéziratokat egy példányban nyomtatva, valamint lemezen (vagy elektronikus úton) – a korábbiakban már megadott szempontoknak megfelelően kérjük beküldeni.

Egyebek

Nyomatás előtt korrektúrára küldjük vissza a szerkesztett kéziratot az első szerzőnek. Ekkor már csupán apró javításokra van lehetőség. Több, egész mondatot, ábrát vagy táblázatot érintő változtatást csak a szerző költségére tudunk elvégezni. A szerkesztőnek jogában áll a kéziratban változtatásokat végezni. A kéziratokat a dolgozat megjelenéséig, a lektori véleményeket pedig a dolgozat megjelenése után egy évig őrizzük meg. A szerző (több szerző esetén az első szerző) részére 25 különlenyomatot küldünk. A kézirat szerkesztésével kapcsolatban a technikai szerkesztőhöz, egyéb kérdésekben a szerkesztőhöz fordulhat felvilágosításért.

Az Állattani Közleményeknek az eddigi hagyományoknak és az anyagi feltételekhez igazodva évente egy kötete jelenik meg. Ennek időpontja a továbbiakban minden év március hónapja. A meghatározott terjedelmi korlátokon belül megjelenő cikkek kéziratát folyamatosan lehet leadni, és azok folyamatosan kerülnek elfogadásra, feldolgozásra, de egy-egy kötet összeállításához a végső leadási határidő (a lektorálás, korrektúra és technikai szerkesztés munkáit figyelembe véve) előző év szeptember 31. Az ezt követően leadott kéziratok csak későbbi kötetben jelennek meg. A Szakosztály ülésein előadott anyagok kéziratai a kötetbe soroláskor elsőbbséget élveznek a más módon megjelentetni kívánt kéziratokkal szemben.

Amennyiben a szerző számára igen fontos lenne a leadott kézirat mielőbbi megjelenése, akkor erre lehetőséget biztosítunk gyorsított lektorálás, szerkesztés révén. Ilyen esetben a kézirat leadásának végső határideje december 31. Az így leadott kéziratok szerzőire, a megjelentetés feltételeire ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint a hagyományos esetben. A kötet megnövelt terjedelme és a többlet szervezési feladatok miatt felmerülő költségeket azonban a szerző viseli. Az ilyen módon elfogadott kéziratok kizárólag a lezárt kötet terjedelmén felül jelennek meg, a szokásos eljárásban beküldött kéziratok megjelenését nem befolyásolja.

Lehetőség van konferenciák, szakmai találkozók anyagának megjelentetésére is. Abban az esetben, ha a tervezett kötet terjedelmébe anélkül belefér, hogy a szokásos módon leadott kéziratok megjelenését befolyásolná, akkor közreadása a rendelkezésre álló források terhére történhet. Amennyiben a terjedelmi korlátok miatt az adott kötetben nem lenne elhelyezhető, úgy a megnövelt oldalszám kapcsán felmerülő többletköltségeket biztosítani kell. Lehetőség van arra is, hogy teljes kötetet kitöltő szakmai rendezvények anyagai jelenjenek meg, ekkor a kötet előállításának teljes költségét a rendezvény szervezői kell biztosítsák.

Szerkesztő: dr. Bakonyi Gábor

Technikai szerkesztő: dr. Kiss István

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék – H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Telefon: (28) 522 085, Fax: (28) 410 804 E-mail: bakonyi@fau.gau.hu / istkiss@fau.gau.hu

Nyomdakészre szerkesztette

DR. KISS ISTVÁN

Szent István Egyetem, Állattani és Ökológiai Tanszék, H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

Nyomdai munkálatok

KISVÁROSI KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

H-1141 Budapest, Gödöllői u. 42.

Megjelent

B/5 méretben, 150 példányban

2002. december

Contents

GÁBOR BAKONYI: Foreword to the next 100 years	3
ISTVÁN ANDRÁSSY: Greetings to the Zoological Communications.....	7
TAMÁS VÁSÁRHELYI: Two jubilans: the bicentenary of the Hungarian Natural History Museum and the centenary of the Zoological Communications.....	9
ZOLTÁN KORSÓS: A short history of the Department of Zoology, belonging to the 200 years old Hungarian Natural History Museum	21
ZOLTÁN ROGOVSZKY: Education of new generations of specialists in the Club of Young Naturalists	31
ISTVÁN KISS & ANIKÓ SERES: The Zoological Section of the Hungarian Biological Society: prog- ramme of meetings, council members, and bibliographical description of the Zoological Com- munications (1992–2002)	37
 <i>Obituary:</i>	
SÁNDOR MAHUNKA: In memoriam JÁNOS BALOGH (1913–2002)	61
 <i>Original papers:</i>	
PÉTER BIRÓ: Long-term changes in the fish fauna of Lake Balaton (Hungary).....	63
TIBOR JERMY & BARNABÁS NAGY: Zoology research in the Hungarian Plant Protection Institute, Budapest (1880–2002).....	79
SÁNDOR MAHUNKA: Biodiversity researches in Hungarian National Parks	111
LÁSZLÓ PAPP: Is it possible to protect flies in Hungary?	121
SÁNDOR TÓTH & GYULA SÁRINGER: Mosquito fauna and prevention against it in the surrounding of Balaton	131
KLÁRA DÓZSA-FARKAS: What should be known about enchytraeids (Enchytraeidae, Annelida)?	149
TIBOR CSÖRGÖ: Passing through the Mediterranean – role of the resting site in bird migration	165
JENŐ PONYI: The crustacean fauna of Lake Balaton and its changes during the last century	179
JÁNOS TÖRÖK: Signalization and sexual selection in the collared flycatcher	191
 <i>Guide to the Authors</i>	201

Tartalom

BAKONYI GÁBOR: Újabb 100 év elé	3
ANDRÁSSY ISTVÁN: Az Állattani Közlemények köszöntése	7
VÁSÁRHELYI TAMÁS: Két jubiláns – a 200 éves Magyar Természettudományi Múzeum és a 100 éves Állattani Közlemények	9
KORSÓS ZOLTÁN: A kétszáz éves Természettudományi Múzeum Állattára	21
ROGOVSZKY ZOLTÁN: Utánpótlás nevelés a Fiatalok Természetismereti Klubjában	31
KISS ISTVÁN és SERES ANIKÓ: Az Állattani Szakosztály előadóiülései, tisztikara és az Állattani Közlemények bibliográfiai adatai (1992-2002)	37
 <i>Megemlékezés:</i>	
MAHUNKA SÁNDOR: BALOGH JÁNOS (1913 – 2002) emlékezete	61
 <i>Tudományos közlemények:</i>	
BÍRÓ PÉTER: A Balaton halállományának hosszúidejű változásai	63
JERMY TIBOR és NAGY BARNABÁS: Állattani kutatások a Növényvédelmi Kutatóintézetben (1880–2002)	79
MAHUNKA SÁNDOR: A magyarországi nemzeti parkok kutatása	111
PAPP LÁSZLÓ: Lehetséges-e a légyfajok védelme Magyarországon?	121
TÓTH SÁNDOR és SÁRINGER GYULA: A Balaton és környékének csípőszúnyog-faunája és az ellenük való védekezésről	131
DÓZSA-FARKAS KLÁRA: Mit érdemes tudni a televényférgéről (Enchytraeidae, Annelida)?	149
CSÖRGŐ TIBOR és HALMOS GERGŐ: Átkelés a Mediterráneumon – Pihenőhelyek szerepe a madárvonulásban	165
PONYI JENŐ: A Balaton rákfaunája (Crustacea) és változásai az elmúlt 100 évben	179
TÖRÖK JÁNOS: Fehér foltok a madarak szexuális szelekciójában	191
 <i>Útmutató a szerzők részére</i>	201